INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

BOLETIM
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

(FUNDADO EM 1880 PELO DR. JÚLIO HENRIQUES)

VOL. XIV—2.A SÉRIE

REDACTORES:
PROF. DR. A. FERNANDES
PROF. AUX. A. TABORDA DE MORAIS



1940

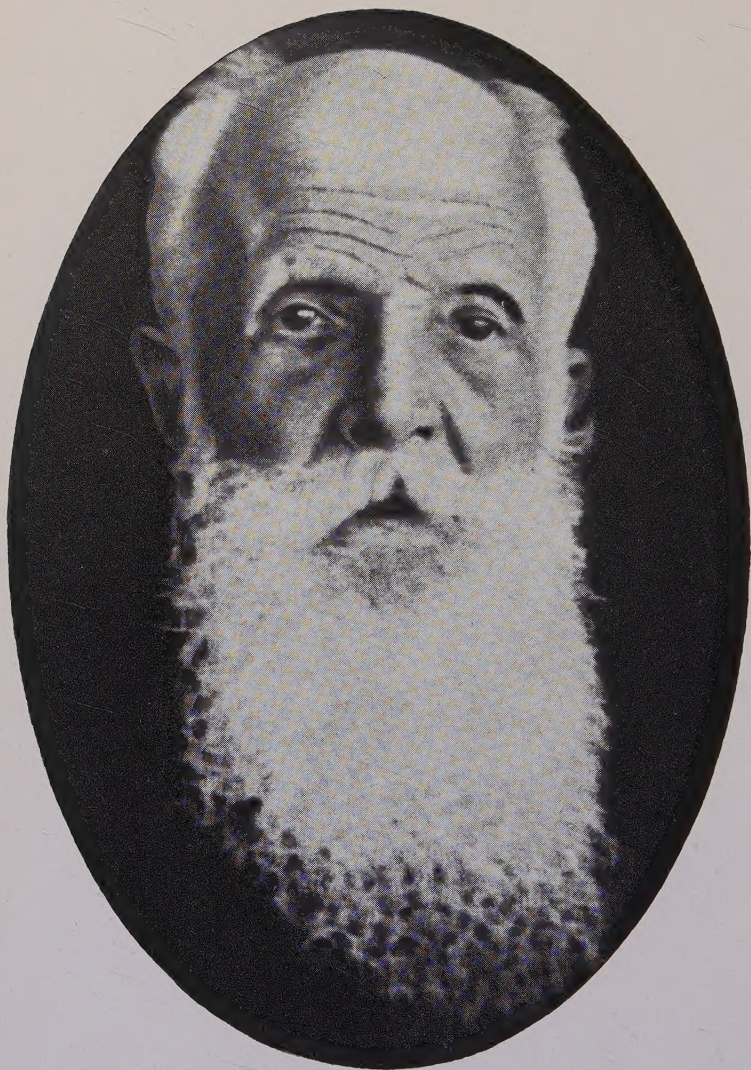
Composição e impressão da oficina de
José de Oliveira Júnior - Alcobaça

À MEMÓRIA DE

D. ANTÓNIO XAVIER PEREIRA COUTINHO
1851 - 1939

DEDICA

A REDACÇÃO



Antonio Xavier Pereira Coutinho

D. ANTÓNIO XAVIER PEREIRA COUTINHO

DE entre as primeiras pessoas que em 1880 iniciaram a Sociedade Broteriana foi PEREIRA COUTINHO uma daquelas que mais intensamente contribuiu para ela e aquela que durante mais tempo para o seu Boletim concorreu com trabalhos. Na lista das plantas que esta Sociedade distribuiu em 1880 as iniciais P. C. aparecem já e no primeiro número do Boletim, o grande Professor que foi JÚLIO HENRIQUES, lhe fazia já referência. Logo no segundo Boletim, em 1883 e no imediato, aparece um seu trabalho «Apontamentos para o estudo da flora transmontana» onde estão citadas 735 espécies daquela zona. De então em diante a colaboração torna-se quási constante; sucedem-se com admirável freqüência trabalhos sôbre a flora portuguesa: em 1888 *Quercus;* em 90 Juncáceas; em 92 as famílias das Thalamifloras, na acepção de WILLKOMM e LANGE, com excepção das que já tinham sido revistas por MARIZ e por DAVEAU; em 93 Malváceas; em 95 termina as Thalamifloras; em 96 publica o estudo das Liliáceas e em 98 a revisão das famílias de Monocotiledóneas com excepção das duas por êle já estudadas e das quatro que JÚLIO HENRIQUES, DAVEAU e ASCENÇÃO GUIMARÃES tinham trabalhado; em 99 revê as Rosáceas em colaboração com o CONDE DE FICALHO e estuda também as Salicáceas; em 1900 publica um trabalho sôbre Rubiáceas; em 1901 sôbre Campanuláceas; em 1904 Boragináceas; em 1906 Escrofulariáceas; em 1907 Labiadas. Além dêsses trabalhos outros de não menor

envergadura foram publicados no Boletim da Sociedade Broteriana. O remate de todos êsses estudos de botânica sistemática e dos de outros botânicos portugueses começou a fazer-se em 1905 quando PEREIRA COUTINHO suspendeu por dois anos a regência da Cadeira, para a entregar ao substituto que acabara de fazer concurso e ser nomeado; no período que decorre de 1905 a 1912 PEREIRA COUTINHO dedicou-se a dar corpo à «Flora de Portugal (plantas vasculares)» cuja 1.ª edição veio a público em 1913, mas aquele lúcido espírito e incansável trabalhador não se contentou para o fazer em compulsar tôdas as obras antigas e modernas que diziam respeito à flora do nosso país; um a um examinou, observou, estudou os exemplares existentes nos herbários de Coimbra, de Lisboa e no seu próprio. Publicada a Flora continuou a estudar o material que diversos colectores lhe vêm trazendo e deu a lume de 1914 a 1930 as «Notas da Flora de Portugal» I a VII. Mais tarde, em 1935, reuniu essas Notas, por sugestão dos professores LUIZ CARRISSO e AURÉLIO QUINTANILHA e do naturalista MENDONÇA, no «Suplemento da Flora de Portugal» que a Sociedade Broteriana publicou.

Simultâneamente, a-pesar-de tanto trabalho, ainda encontrou PEREIRA COUTINHO tempo para colaborar na «Agricultura Contemporânea», no « Portugal Agrícola », na «Gazeta dos Lavradores», no «Jornal Oficial de Agricultura», na «Gazeta das Aldeias», no «Dicionário Universal da Vida Prática», no «Agricultor do Norte de Portugal» e outros mais; para publicar livros de instrução primária e secundária cujo valor didático poderá talvez vir a ser igualado mas decerto não excedido; para rever as colecções, existentes na Faculdade de Ciências de Lisboa, de plantas caboverdeanas, de Líquenes, de Hepáticas e de Musgos, para ainda iniciar estudos micológicos que continuou após a sua aposentação.

O agrónomo que em 1875, recém-saído do Instituto Geral de Agronomia, sentira a necessidade de se dedicar ao estudo da flora da região transmontana para onde fôra enviado, que em 1880 ingressara no Instituto como chefe de serviço, que em 1883, após brilhante concurso, fôra

nomeado lente catedrático dêsse Instituto na Cadeira de Silvicultura e Economia Florestal, transitando em 1886 para a Cadeira de Química Agrícola, foi escolhido pelo CONDE DE FICALHO para seu sucessor no cargo de naturalista da Secção Botânica do Museu Nacional de Lisboa, concorreu à vaga de professor substituto da IX Cadeira da Escola Politécnica em 1891 e só então passou, no Instituto de Agronomia, da Cadeira de Química para a de Botânica, Cadeiras que com extraordinário brilho e proficiência regeu até ser atingido pelo limite de idade.

Quem ouviu as suas lições tem de reconhecer que poucos professores possuem tão perfeita arte de transmitir conhecimentos, auxiliada ainda por agradável timbre de voz, por fidalga e distinta figura sem deixar de ser simples, por uma austeridade de carácter que o tornava respeitado por todos e por uma modéstia que tocava as raízes do excesso. Essa modéstia ressaltava em todos os seus trabalhos, foi reconhecida por todos os que com êle conviveram e era tão grande que o levava a não querer fazer a 2.ª edição da Flora, embora os professores da Faculdade de Ciências de Coimbra e o seu sucessor em Lisboa lhe mostrassem a necessidade que havia para os alunos portugueses dessa publicação, dizendo que a sua idade, as suas fôrças, a falta de confiança em si, eram motivos que o levavam a não realizar êsse desejo. Contudo a 2.ª edição da Flora de Portugal, que pouco tempo depois da sua morte saíu a público, foi tôda, até o próprio vocabulário, linha a linha, palavra a palavra, revista por êle com rapidez que maravilhava, com atenção que causava assombro, com tão grande desejo de acertar que aos 87 anos, após quási 65 de ininterrupto trabalho, estudava as alterações feitas em monografias modernas para as aceitar grande número de vezes, para manter a sua opinião apenas quando tinha a convicção de que ela devia ser sustentada.

PEREIRA COUTINHO tem lugar de destaque entre os portugueses que se dedicaram ao estudo da Botânica, e numerosos são, desde GARCIA DE ORTA e do PADRE LOUREIRO até nossos dias.

A Sociedade Broteriana que em 1928 perdeu JÚLIO

HENRIQUES, seu fundador, que em 1937 perdeu em Junho LUIZ CARRISSO e em Julho GONÇALO SAMPAIO, êste naturalista por índole dotado de extraordinário poder de observação, trabalhador infatigável, aquele o mais apaixonado dos professores de Naturais que vêem no estudo científico das nossas Colónias coroa de glória para o Império Português, perdeu em 27 de Março de 1939 quem, embora já não pudesse trabalhar com o afinco com que trabalhara, ainda lhe prestava na qualidade de sócio o reflexo do seu muito valor como botânico.

R. TELLES PALHINHA

PUBLICAÇÕES

DO

Prof. A. X. PEREIRA COUTINHO (1)

* — A aguardente das balsas de vinho.
* — A alfarroba, seu valor como substancia nutritiva e alcoolisavel.
* — Anais agricolas do distrito de Bragança.
* — A questão da alteração das carnes de porco nas salgadeiras.
* — A associação em agricultura.
* — Determinação da manteiga do leite pelo processo de Soxhlet.
* — Colaboração na parte de agricultura no «Dicionário Universal de Vida Prática».
* — Novo processo de reconhecer a falsificação do azeite com óleo de algodão.
* — O vidoeiro.
* — Parasitas fanerogamicos.
* — Produtos agricolas da Africa portuguesa.
* — Umas ervilhas africanas.
* — Elementos de botânica. (Primeira e segunda parte do curso dos Lyceus). 1 vol. de 298 pág., Paris-Lisboa.
* — Rudimentos de agricultura. (Leituras para as Escolas Primárias). 1 vol. de 146 pág., Paris-Lisboa.
* — Estudos de sericicultura. *Gazeta dos Lavradores.*
* — Estudos sobre a filoxera: I — O ôvo de inverno no país do Douro. II — Filoxera hibernante no Douro. III — A filoxera nas vinhas do Douro. *Idem.*
* — O ano agricola de 1876-77 no distrito de Bragança. *Jornal Oficial de Agricultura.*

(1) Lista organizada pela Redacção do «Boletim». Assinalam-se com asterisco os trabalhos de que não foi possível obter indicações completas de publicação.

✻ — Comissões de estudo e tratamento das vinhas do Douro. *Idem.*

✻ — Cultura da beterraba na Quinta distrital de Bragança. *Idem.*

✻ — Cultura do tabaco no Douro. *Idem.*

✻ — Estudos sericicolas. *Idem.*

✻ — A industria dos laticinios em Portugal. *Idem.*

1874 — Como ha-de ser estudado o clima agricola? — O estudo do clima agricola é o estudo do clima local. These apresentada ao Instituto Geral de Agricultura. 1 vol. de 140 pág., Lisboa.

1877 — A Quinta distrital de Bragança no ano agricola de 1875 a 1876. Relatorio apresentado ao Illmo e Exmo Sr. Adriano José de Carvalho e Mello. 1 folh. de 56 pág., Pôrto.

1888-1890 — Chronicas agricolas. *Agricultor do Norte de Portugal.*

1882 — A Silvicultura no distrito de Bragança. These apresentada ao Conselho Escolar do Instituto Geral de Agricultura no concurso para o provimento da cadeira de Silvicultura e Economia florestal. 1 folh. de 59 pág., Lisboa.

1883 — Apontamentos para o estudo da flora transmontana. *Bol. Soc. Broteriana,* II (1.ª sér.), p. 129-163.

1884 — Emendas e additamentos à lista de plantas transmontanas, publicada no 2.º Boletim annual (1883). *dem* III (1.ª sér.), p. 48-49.

— Estudos Agronomicos. — Os fenos espontaneos e as palhas de trigo em Portugal. 1 vol. de 120 pág., Lisboa.

— Os vinhos na Exposição Agricola de Lisboa. *Revista da Exposição Agricola de Lisboa,* N.º 6, p. 171-177, Lisboa.

— Relatorio do juri do grupo *Vinhos e outros produtos fermentados,* na Exposição Agricola de Lisboa em 1884.

— O Distrito de Bragança na Exposição Agricola de Lisboa. *Revista da Exposição Agricola de Lisboa,* N.º 8, p. 292-295, Lisboa.

1886 — Os dois Sobreiros Portuguezes. *A Agricultura Contemporanea*, I, p. 7.

— A proposito d'uns trigos africanos. *Idem*, I, p. 20-21.

— A Azinheira da bolota doce. *Idem*, I, p. 32-33.

— As sementes d'alfarroba. *Idem*, I, p. 39-42.

— Ensaios de cultura florestal com o pinheiro d'Alepo. *Idem*, I, p. 81-83.

— A questão dos cereais (I). *Idem*, I, p. 88-92.

1886-1887 — Curso de silvicultura. Tomo I — Botanica Florestal. Lisboa, 1886. Tomo II — Esboço de uma flora lenhosa portuguesa. Lisboa, 1887. 2 vol. com 346 pág., Lisboa.

1887 — A fertilização da terra: os estrumes e os adubos. *A Agricultura Contemporanea*, I, p. 208-209.

— O inquerito agricola. *Idem*, I, p. 233-236.

— Culturas saccharinas. *Idem*, I, p. 271-275.

— Ainda a questão das carnes nas salgadeiras. *Idem*, II, p. 4-5.

— Produtos textis da Africa portuguesa. *Idem*, II, p. 7-9.

— A apresentação dos vinhos no mercado. *Idem*, II, p. 18-20.

— Chronica agricola. *Idem*, II, p. 25-28.

— A composição chimica do solo e a vegetação do castanheiro. *Idem*, II, p. 43-45.

— Os phenomenos meteorologicos e a venda dos productos agricolas. *Idem*, II, p. 53-56.

— O pinheiro dos pinhões mollares. *Idem*, II, p. 57-58.

— Fructas e hortaliças. *Idem*, II, p. 64-67.

— O tratamento das vasilhas do vinho. *Idem*, II, p. 77-79.

— Um novo salgueiro portuguez. *Idem*, II, p. 83-84.

— Os esmagadores de uva. *Idem*, II, p. 88-92.

— A exploração das lenhas nos pinhaes das proximidades de Lisboa. *Idem*, II, p. 102-106.

— O Freixo. *Idem*, II, p. 115-117.

— A cultura florestal em Portugal. *Idem*, II, p. 129-132.

— O carvalho commum de fructos pedunculados e o carvalho commum de fructos sesseis. *Idem*, II, p. 142-144.

1887 — Vinhos com saibo a madeira e a bolor. *Idem*, II, p. 149-152.

— Ácerca do ensino agricola. *Idem*, II. p. 165-168, 187-189, 224-226, 297-300.

1888 — O esbandeiramento do milho. *Idem*, II, p. 171-175.

— Agricultura africana. *Idem*, II, p. 198-200.

— Influencia do sexo das arvores sobre as madeiras. *Idem*, II, p. 210-211.

— A ruiva dos tintureiros e a phylloxera. *Idem*, II, p. 213-215.

— Ainda ácerca do sexo das arvores e da sua influencia sobre as madeiras. *Idem*, II, p. 222.

— Arborisação das estradas, dos cursos d'agua e das margens dos campos. *Idem*, II, p. 248-251.

— As ultimas descobertas. *Idem*, II, p. 257-261.

— Os Sobreiros portugueses. *Idem*, II, p. 283-287.

— Apicultura. *Idem*, III, p. 34-36.

— As ultimas descobertas. — A Saccharina. *Idem*, p. 44-88.

— A nossa cultura de cereaes e a importação. *Idem*, III, p. 69-71.

— A nossa produção vinicola. *Idem*, III, p. 89-91.

— Análise bibliográfica: Southos e Montados, por Carlos A. de Sousa Pimentel, 1882. *Idem*, III, p. 131-132.

— Estudo chimico da oliveira. *Idem*, III, p. 139-140.

— Os *Quercus* de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, VI (1.ª sér.), p. 47-116.

— A estrumação em Portugal e a industria dos adubos artificiaes. *O Agricultor Portuguez*, XI, p. 69-73.

— A doença das Ameixieiras. *Idem*, XI, p. 99-100.

— A Exposição Agricola de Lisboa. *Idem*, XI, p. 109-113.

— A exportação e a importação do gado bovino. *Idem*, XI, p. 141-145.

— Análise bibliográfica: Ninhos e Ovos, por Eduardo Sequeira, Porto. *Idem*, XI, p. 168.

— Proprietarios agricolas e Rendeiros. *Idem*, XI, p. 173-177.

1888 — Os dejectos humanos e os liquidos d'esgoto. *Idem*, XI, p. 209-213.

— Ácerca da cultura do trigo. *Idem*, XI, p. 241-246.

— Os prados naturaes, as florestas e as terras de lavoura. *Idem*, XI, p. 273-277.

— Relações entre a densidade e o aproveitamento da madeira. *Idem*, XI, p. 305-309.

— A conservação dos vinhos de pasto. *Idem*, XI, p. 341-345.

— A falsificação das substancias alimentares. *Idem*, XI, p. 373-378.

— Chronicas Agricolas. *Idem*, XI, p. 53-57, 89-92, 125--129, 157-161, 189-192, 225-228, 257-261, 289-293, 321--325, 393-397.

1889 — Chronicas Agricolas. *Idem*, XII, p. 21-25, 53-57, 85--89, 117-119, 149-153, 181-184, 213-217, 245-249, 277--281, 309-313, 341-344.

— Guia do vinicultor. 1 vol. de 308 pág., Pôrto.

— Propriedades physicas do solo. *O Agricultor Portuguez*, XII, p. 5-9.

— Do valor intrinseco e do valor commercial dos adubos. *Idem*, XII, p. 37-41.

— A industria dos Lacticinios. *Idem*, XII, p. 69-73.

— Ainda o valor e o preço dos adubos. *Idem*, XII, p. 101-104.

— Análise bibliográfica: Videiras Americanas, pelo Visconde de Vilarinho de S. Romão. *Idem*, XII, p. 112-113.

— Consultas: A cultura da beterraba. *Idem*, XII, p. 127-129.

— Forragens verdes e forragens seccas. *Idem*, XII, p. 133-137.

— O poder absorvente dos solos. (Indicações culturaes). *Idem*, XII, p. 165-169.

— A ensilagem da herva. *Idem*, XII, p. 197-199.

— As variedades culturaes das plantas cultivadas. *Idem*, XII, p. 201-202.

— Indicações gleucometricas. *Idem*, XII, p. 229-233.

1889 — A nutrição azotada das plantas cultivadas. *Idem*, XII, p. 261-265.
— Lavouras. *Idem*, XII, p. 293-296.
— O *Quercus lusitanica*. *Idem*, XII, p. 325-329.
— Adubos phosphatados. *Idem*, XII, p. 357-361.
— A Policia rural. *A Agricultura Contemporanea*, III, p. 187-189.
— O carrasqueiro ou carrasco. *Idem*, III, p. 215-216.
— A sericicultura em Traz-os-Montes. *Idem*, III, p. 224-226, 259-260.
— Um vinho anormal. *Idem*. III, p. 245-246.
— As plantas marinhas como adubo. *Idem*, III, p. 268-270.

1889-1890 — Experiencias Agricolas. *Portugal Agricola*, I, p. 106-108.

1890 — As Juncaceas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, VIII (1.ª sér.), p. 72-127.
— A estrumação verde pelas Leguminosas. *A Revista dos Campos*. IV, p. 12-15.
— A percentagem de gordura nas nossas palhas de trigo. *Idem*, IV, p. 43-46.
— A colheita vinicola de 1889. *Idem*, IV, p. 74-77.
— A botanica e a agronomia. *Idem*, IV, p. 84-86.
— O papel do tannino nos vinhos. *Idem*, IV, p. 107-110.
— A côr dos vinhos. *Idem*, IV, p. 134-137.
— O *Salix atro-cinerea* Brot. *Idem*, IV, p. 171-174.

1891 — Nota às Juncaceas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, IX (1.ª sér.), p. 255.

1891-1892 — A oliveira de fructo temporão. *Portugal Agricola*, III, p. 401-402.

1892 — Contribuições para o estudo da Flora Portugueza. (Frankeniaceae, Violarieae, Droseraceae, Capparideae, Papaveraceae, Fumariaceae, Polygalaceae, Resedaceae, Berberidaceae e Nymphaeaceae). *Bol. Soc. Broteriana*, X (1.ª sér.), p. 20-90.

1892-1893 — A oliveira de fructos vernaes. *Portugal Agricola*, IV, p. 207-208.

1893 — As Malvaceas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, XI (1.ª sér.), p. 101-131.

1893-1894 — A multiplicação da larangeira por mergulhia. *Portugal Agricola*, V, p. 141-143.

1894-1895 — Análise bibliográfica: Estudo do fabrico e conservação dos vinhos, por João da Mota Prego, Lisboa 1894. *Idem*, VI, p. 202.

— Análise bibliográfica: A alimentação azotada das plantas. — Adubos azotados, por C. J. de Lima Alves. *A Agricultura Contemporanea*, V, p. 120-122.

— A doença mannitica dos vinhos e o agridoce. *Idem*, V, p. 405-409.

1895 — Contribuições para o estudo da Flora Portugueza. (Empetraceae, Rutaceae, Zygophylleae, Acerineae, Fraxineae, Hypericineae, Tamariscineae e Elatineae). *Bol. Soc. Broteriana*, XII (1.ª sér.), p. 3-44.

— Tratado elementar da cultura da vinha. (Cepas europeas e americanas, grangeios, doenças da videira). 1 vol. de 567 pág., Lisboa.

1895?—Curso elementar de botânica para uso dos Lyceus, segundo os programmas aprovados pelo decreto de 14 de Setembro de 1895 — Classes I-VII. 5 vol., Lisboa.

1895?—Doenças dos vinhos. Relatório apresentado ao Congresso Viticola de Lisboa, 1895.

1896 — Contribuições para o estudo da Flora Portugueza. As Liliaceas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, XIII (1.ª sér.), p. 71-129.

1898 — Contribuições para o estudo das Monocotyledoneas portuguezas. *Idem*, XV (1.ª sér.), p. 6-74.

— A mosca da laranja e do pecego. *A Agricultura Contemporanea*, IX, p. 270-274.

1899 — Subsidios para o estudo das Salicaceas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, XVI (1.ª sér.), p. 5-34.

— As Rosaceas de Portugal. (Em colaboração com o CONDE DE FICALHO). *Idem*, XVI (1.ª série), p. 88-143.

1900 — As Rubiaceas de Portugal. *Idem*, XVII (1.ª sér.), p. 7-41.

1901 — As Campanulaceas de Portugal. *Idem*, XVIII (1.ª sér.), p. 22-44.

1901 — Nota acerca de duas espécies do género *Allium* novas para a flora portugueza. *Idem*, XVIII (1.ª sér.), p. 45-46.

1903 — Tratado elementar da cultura da vinha. (Cepas europeas e cepas americanas, grangeios, doenças da videira). 2.ª edição. 1 vol. de 562 pág., Lisboa.

1905 — As Boraginaceas de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, XXI (1.ª sér.), p. 106-165.

— Nota ácerca do *Ornithogalum unifolium*, Gawl. e do *Ornithogalum subcucullatum*, Rouy et de Coincy. *Idem*, XXI (1.ª sér.), p. 181.

— Colaboração em: Notas à centuria XVIII. *Idem*, XXI (1.ª sér.), p. 175-178.

1906 — As Escrophulariaceas de Portugal. *Idem*, XXII (1.ª sér.), p. 114-213.

1907 — As Labiadas de Portugal. *Idem*, XXIII (1.ª sér.), p. 51-175.

1908-1909 — Nota ácerca de algumas plantas novas, raras ou criticas da flora portugueza. *Idem*, XXIV (1.ª sér.), p. 136-149

1909 — *Musa ventricosa*, Welw. au Jardin Botanique de Lisbonne.

1910 — Nota ácerca de algumas plantas novas ou criticas da flora portugueza. *Bol. Soc. Broteriana*, XXV (1.ª sér.), p. 188-190.

1913 — A Flora de Portugal (plantas vasculares) disposta em chaves dichotomicas. 1 vol. de 766 pág., Paris-Lisboa-Rio de Janeiro.

1914 — Herbarii Gorgonei Universitatis Olisiponensis Catalogus. *Arquivos da Universidade de Lisboa*, I, p. 265-334.

1914-1930 — Notas da Flora de Portugal. I-VII. 7. folh. com 97 pág., Paris-Lisboa-Rio de Janeiro.

1915 — Catalogi herbarii Gorgonei Universitatis Olisiponensis Supplementum. *Arquivos da Universidade de Lisboa*, II, p. 27-58.

1916 — Plantas portuguesas dos Herbários de Brotero e de Valorado existentes na Universidade de Lisboa. *Idem*, III, p. 333-379.

1916 — Lichenum lusitanorum herbarii Universitatis Olisiponensis Catalogus. 1 vol. de 122 pág., Lisboa.

1917 — Catalogi lichenum lusitanorum herbarii Universitatis Olisiponensis Supplementum primum. 1 folh. de 40 pág., Lisboa.

— Musci Lusitanici Herbarii Universitatis Olisiponensis. 1 vol. de 143 pág., Lisboa.

— Hepaticae lusitanicae Herbarii Universitatis Olisiponensis. 2 folh. com 44 pág., Lisboa.

1918 — Une nouvelle variété de Ricin. *Bull. Soc. Port. Sc. Nat.*, III.

— O Sr. Dr. Júlio A. Henriques e a sua influência no estudo da Botânica em Portugal. *O Instituto*, LXV, p. 225-242.

1919 — Eubasidiomycetes lusitanici Herbarii Universitatis Olisiponensis. 1 folh. de 195 pág., Lisboa.

1920 — Breves considerações estatísticas acêrca da flora portuguesa. *Bol. Soc. Broteriana*, XXVIII (1.ª sér.), p. 95-121.

— Rudimentos de botânica e de agricultura para os alunos do Ensino Primario Geral (segundo o programa oficial de 7 de Novembro de 1919). 1 vol. de 174 pág., Paris-Lisboa.

— Rudimentos de botânica e de Agricultura para o Ensino Primario Geral (segundo o programa oficial de 7 de Novembro de 1919). — Fascículo dos Professores. 1 folh. de 23 pág., Paris-Lisboa.

1921 — Eubasidiomycetum lusitanorum Herbarii Universitatis Olisiponensis Supplementum. 1 folh. de 11 pág., Lisboa.

1922 — Florae mycologicae insulae St. Thomae (sinu guineensi) contributio. 1 folh. de 28 pág., Coimbra.

1925 — Florae Mycologicae St. Thomae (sinu guineensi) contributio. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, II, p. 1-26.

— Nótula acêrca das espécies do género *Fedia* encontradas em Portugal. *Journ. Sc. Mat. Fis. e Naturais*, Série 3, N.º 19, Lisboa.

1928 — Notas a algumas plantas transmontanas. *Bol. Soc. Broteriana*, V (2.ª sér.), p. 227-233.

1929-1930 — Dr. Júlio Augusto Henriques. *Idem*, VI (2.ª sér.), p. 1-5.

1931 — Basidiomicetas novos para a flora de Portugal. *Idem*, VII (2.ª sér.), p. 329-350.

— A propósito de umas tangerinas. *Revista Agronómica*, XIX, p. 14-18.

1934 — Basidiomicetas novos para a flora de Portugal. *Bol. Soc. Broteriana*, IX (2.ª sér.), p. 199-214.

1935 — Suplemento da Flora de Portugal. *Idem*, X (2.ª sér.), p. 43-194.

1936 — Esboço de uma Flora Lenhosa Portuguesa — 2.ª edição. *Public. da Direc. Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas*, III, Tomo I, Alcobaça.

1938 — Doutor Júlio Henriques. *Rev. Faculdade de Ciências da Univ. de Coimbra*, VII (1).

1938-1939 — Dr. Luiz Wittnich Carrisso. *Bol. Soc. Broteriana*, XIII, p. VII-X.

1939 — Flora de Portugal (plantas vasculares). 2.ª edição, 1 vol. de 938 pág., Lisboa.

QUELQUES REMARQUES SUR LA DISTRIBUTION DE LA VÉGÉTATION DANS L'ARCHIPEL DES AÇÔRES

par

A. GONÇALVES DA CUNHA ET L. GONÇALVES SOBRINHO

(Institut Rocha Cabral et Institut Botanique de la Faculté des Sciences de Lisbonne)

PENDANT l'été de 1938 nous sommes allés à l'Archipel des Açôres, ayant parcouru les îles de Faial, Pico, S. Jorge, Terceira et S. Miguel. La difficulté de transport entre les îles nous a rendu impossible la visite aux autres îles dans le temps consacré à notre voyage, deux mois seulement.

Il est encore trop tôt pour faire l'étude écologique des îles açorêennes, même y comptant les donnés obtenus pendant le premier voyage de 1937 (1), la végétation n'étant pas suffisamment connue à toutes les époques de l'année. Mais nous pouvons déjà, d'aprés les observations faites à la campagne et l'étude des exemplaires cueillis, inclure dans cette note quelques remarques sur la distribution de la végétation.

Les îles açoréennes, on le sait, sont d'origine volcanique, les fumaroles qu'on y nomme *furnas*, les champs de lave, les *picos*, les cratères et les *caldeiras* y abondant partout. Cette constitution du sol, aussi bien que les caractéristiques climatiques, ont donné à la végétation açoréenne un aspect tout à fait particulier.

Nous avons déjà décrit notre voyage et cité des espèces trouvées dans les îles (2) et nous avons aussi publié une

---

(1) Ce voyage a été réalisé par le Prof. Dr. TELLES PALHINHA, directeur de l'Institut Botanique de Lisbonne et l'auxiliaire de naturaliste L. GONÇALVES SOBRINHO.

(2) GONÇALVES DA CUNHA, A. et GONÇALVES SOBRINHO, L. Estudos botânicos no Arquipélago dos Açôres. *Rev. da Fac. de Ciências de Lisboa*, I (3), 177, 1938.

petite note sur le développement d'une xéro-série dans les *mistérios* açoréens (1).

On peut dire que dans les îles des Açôres la végétation se distribue d'une façon régulière. Dans les endroits qui présentent les mêmes conditions, les espèces végétales qu'on trouve son partout presque les mêmes. Donc nous pouvons distribuer ces espèces par plusieurs groupes.

I. VÉGÊTATION DU BORD DE LA MER

Les côtes des îles açoréennes sont formées soit par des roches accorées, parfois interrompues par des éboulements qui constituent ce qu'on y appelle *fajãs*, soit par des plages de cailloux; les plages de sable y sont peu nombreuses et surtout de petites dimensions, la plage de Praia da Vitória de l'île Terceira étant la plus importante et la seule de sable blanc.

Dans les côtes accorées on trouve surtout *Tetragonia expansa, Solidago sempervirens,* plusieurs espèces de *Plantago* et moins fréquemment *Mesembryanthemum crystallinum, Statice Limonium. Heliotropium europæum, Heliotropium curassavicum, Lotus hispidus* et *Solidago Azorica.*

Les espèces les plus fréquentes dans les côtes rocheuses et dans les plages de cailloux sont *Cakile americana, Spergularia Azorica, Polygonum aviculare, Polygonum maritimum, Salsola Kali, Euphorbia Azorica, Euphorbia Peplis, Atriplex hastata* var. *salina, Crithmum maritimum,* plusieurs espèces de *Plantago, Heliotropium europæum, Hyoscyamus albus, Cymbalaria muralis* et moins fréquemment *Campanula Vidalii, Gnaphalium luteo-album, Agrostis verticillata, Aira caryophyllea, Festuca glauca, Poa rigida, Polypogon maritimum.* Dans la plage de sable de Praia da Vitória on peut trouver une association où dominent *Salsola Kali, Polygonum maritimum* et *Euphorbia Peplis.* D'autres espèces s'y trouvent, dont les plus communes sont *Lotus creticus, Plantago* sp., *Xanthium*

---

(1) GONÇALVES DA CUNHA, A. et GONÇALVES SOBRINHO, L. Un cas de xéro-série, *Bull. de la Soc. Portug. des Sc. Nat.*, XIII, 25, 1938.

Strumarium, *Cynodon Dactylon*, *Panicum sanguinale* et *Lolium multiflorum*. Dans d'autres plages *Ipomæa carnosa*, *Euphorbia Peplis*, *Polygonum maritimum*, *Juncus capitatus* et *Panicum sanguinale* sont espèces très communes.

Parmis les Pteridophytes nous avons trouvé très fréquemment *Asplenium marinum*, surtout dans les côtes accorées et rocheuses.

Ou peut voir par cette description que la végétation du bord de la mer est essentiellement constituée par des espèces herbacées, parmi lesquelles on trouve fréquemment des espèces adaptées de quelque manière à des conditions de xérophytisme.

2. RUDERETUM

Les villages des îles açoréennes, à l'exception de quelques-uns de l'île de S. Miguel, sont presque tous bâtis au bord de la mer. La végétation du *ruderetum* subit

Côte N. de l'île de S. Miguel à Ponta Formosa. La côte est basse et découpée, présentant une végétation caractéristique. Près du bord de la mer les forêts, représentées ici par le Pin, commencent bientôt à faire son apparition.



l'influence de cette localisation et on y trouve soit des espèces cosmopolites, soit des espèces plus ou moins xérophytes.

Les espèces dominantes sont *Chelidonium majus*, diverses espèces de *Chenopodium* et d'*Amarantus*, *Boussingaultia baselloides*, *Erodium malachoides*, *Sida rhombifolia*, *Euphorbia Peplis*, *Rubus rusticanus*, *Anagallis arvensis*, *Hyoscyamus albus*, *Conyza crispa*, *Avena hirsuta*, *Holcus rigidus*, *Hordeum murinum*, *Lagurus ovatus* et *Setaria glauca*. Outre ces espèces on trouve moins fréquemment *Lepidium Draba*, *Portulaca oleracea*, *Alternanthera achyrantha* parfois en association avec *Senebiera Coronopus* et *Senebiera pinnatifida*, *Œnothera rosea*, *Malva silvestris*, *Daucus Carota*, *Datura Stramonium*, *Cymbalaria Elatine*, *Verbascum blattarioides*, *Campanula Erinus* et *Trachelium cœruleum*, cette dernière espèce moins fréquemment.

3. FORÊTS

Les forêts des îles açoréennes présentent un aspect absolument caractéristique d'un climax qui est le résultat des conditions climatiques et des conditions édaphiques. Les principaux éléments du climat sont les vents alisés et contre-alisés, chargés d'humidité, l'état hygrométrique de l'atmosphère et la pression. Dans les îles açoréennes l'humidité atmosphérique atteint des valeurs importantes et, en ce qu'il s'agit de la préssion, on sait qu'elles constituent un centre de pressions extrèmes important. Les forêts étant le dernier degré de l'évolution de la végétation, les espèces qui les constituent restent limitées à quelques espèces adaptées à ces conditions presque extrèmes.

Mais aussi les conditions édaphiques sont très importantes pour le développement de la végétation. Presque tous les sols des îles açoréennes sont résultants de la désagrégation des basaltes. Là on trouve exclusivement des espèces calcifugues et cosmopolites.

Les forêts se trouvent surtout dans les régions de petite altitude, parfois même avoisinant le bord de la mer. On peut aussi trouver parfois des extensions plus ou

moins grandes couvertes par des espèces arborescentes ou arbustives dans des régions les plus elevées; mais alors ces espèces se développent surtout dans le cours de *ribeiras* ou dans les pentes de *caldeiras*, qui présentent une exposition et une humidité assez grandes. Dans ces régions de plus grande altitude, on ne trouve que des exemplaires de *Persea Azorica*, *Rhamnus latifolia* et *Vaccinium cylindraceum* et surtout de *Juniperus brevifolia*. Cependant il s'agit de régions limitées en surface qui n'ont nullement l'importance des forêts des régions de petite altitude. Les buissons d' *Erica Azorica* sont là très abondants.

Les arbres qu'on trouve dans les forêts sont *Persea Azorica*, *Pittosporum undulatum*, *Rhamnus latifolia* et *Vaccinium cylindraceum* et moins fréquement *Myrica Faya*. Parfois ou trouve aussi d'autres arbres d'importation récente, comme *Eucalyptus sp.*, *Castanea sativa*, *Pinus Pinea* et *Cryptomeria japonica*. Parmi les espèces arbustives nous pouvons citer *Erica Azorica* et *Myrsine africana* var. *retusa* et moins fréquemment *Daphne Laureola* et *Juniperus brevifolia*. *Erica Azorica* et *Juniperus brevifolia* acquièrent parfois des dimensions gigantesques.

La végétation rampante des forêts est constituée par de nombreuses espèces dont les plus fréquentes sont *Hypericum bœticum*, *Hypericum foliosum*, *Hypericum humifusum*, *Agrimonia Eupatoria*, *Rubus rusticanus*, *Potentilla erecta*, *Daucus Carota*, *Calluna vulgaris*, *Anagallis arvensis*, *Lysimachia Azorica*, *Brunella vulgaris*, plusieurs espèces de *Mentha*, *Satureja Calamintha*, *Rubia peregrina*, *Conyza crispa*, plusieurs espèces d'*Agrostis* et de *Holcus* et *Setaria glauca*. Moins fréquemment on trouve aussi *Cardamine caldeirarum*, *Oxalis corniculata*, *Euphorbia Azorica*, *Hedera Helix*, *Vinca difformis*, *Origanum virens*, *Lonicera Periclymenum* et *Hedychium Gardnerianum*. Des Fougères sont aussi caractéristiques de cette végétation, comme *Pteridium aquilinum*, qui présent parfois des dimensions gigantesques, 2 à 3 mètres, *Pteris cretica*, *Asplenium Ruta--muraria*, *Culcita macrocarpa* et *Elaphoglossum squamosum*, ce dernier surtout sur les troncs des arbres et les pierres en association avec des Mousses et des Lichens.

4. PATÛRES

Les zones intérieures des îles açoréennes sont presque toutes constituées par de larges champs qui nourrissent une grande quantité de vaches, lesquelles constituent une des plus grandes richesses des îles. Ces patûres s'étendent parfois sur de larges plaines, comm'il arrive en quelques régions de l'île Terceira, parfois sur des pentes de *picos* et de *caldeiras*, comm'il arrive dans les îles de Faial, de Pico et de S. Jorge.

Les espèces les plus importantes des patûres sont des Graminées parmi lesquelles nous pouvons citer *Aira caryphillea*, diverses espèces d'*Agrostis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Briza minor*, *Bromus rigens*, *Cynosurus cristatus*, *Lagurus ovatus*, *Lolium aristatum*, *Scleropoa rigida*, *Setaria glauca* et *Triodia decumbens*. Outre ces espèces sont aussi fréquentes *Ranunculus repens*, *Cerastium Azoricum*, *Cerastium glomeratum*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Potentilla erecta*, *Brunella vulgaris*, plusieurs

Île de S. Jorge, Terreiro das Beatas. Sur un sol couvert par une végétation rampante se dressent de jolis et vieux exemplaires de *Juniperus brevifolia*.



espèces de *Mentha, Stachys arvensis, Galium Mollugo, Anthemis nobilis, Bellis Azorica,* plusieurs espèces de *Juncus,* speciallement *Juncus capitatus, Luzula multiflora, Luzula purpureosplendens, Kyllinga monocephala* et *Selaginella Kraussiana.*

Sur ces champs de végétation rampante on peut aussi trouver des coussinets constitués soit par des espèces sub--arbustives, comme *Calluna vulgaris, Daboecia polifolia* et *Thymus cæspititius,* soit par *Polytrichum vulgare* ou *Sphagnum nitidulum.* Des buissons d'*Erica Azorica* sont aussi fréquents dans les patûres, surtout dans les régions de plus grande altitude. La flore de Fougères est représentée presque exclusivement par *Aspidium spinulosum* et *Pteridium aquilinum.*

5. PICOS ET GROTAS

Les *picos* sont des élévations plus ou moins arrondies, très souvent occupées par des patûres et montrant des

Île de S. Jorge, Pico da Serra, pente N. Le *pico* est tapissé par des pâtures; on voit des rigoles ou *grotas* qui descendent du *pico* et qui sont envahies par une végétation exubérante. Au premier plan, disseminés par les pâtures, des vestiges de buissons d'*Erica Azorica.*



sillons ou des rigoles que l'eau de la pluie a creusés dans la pente. Ce sont ces sillons profonds de quelques mètres qu'on y apelle *grotas* ou *grotões*, selon leurs dimensions.

Les pentes des picos présentent la végétation caractéristique des patûres que nous avons citée plus hat. Dans les rivages des *grotas* il y a une végétation luxuriante où les fleurs de toutes couleurs mettent une note de gaieté. Cette abondance de végétation, qui constraste si nettement avec la pauvreté d'espèces des patûres, est due sans doute à l'ambient fortement humide qui s'y trouve. La végétation des *grotas* est constituée par des arbres, des arbrisseaux, des espèces herbacées, des Fougères, Mousses et Lichens.

Les espèces qu'on trouve partout dans les *grotas* sont

Île de S. Miguel, Sete Cidades. Dans une ancienne cratère les eaux se sont acumulées, formant deux lacunes, Lagoa Verde et Lagoa Azul. A' droite et à gauche des magnifiques forêts. La pente interne de cette immense *caldeira* est tapissée par végétation herbacée et subarbustive exubérante. On peut voir au premier plan *Hedychium Gardnerianum* qui l'a presque toute envahie.



Persea Azorica, Ranunculus megaphyllus, Ranunculus repens, Cardamine caldeirarum, Epilobium obscurum, Hypericum foliosum, Potentilla erecta, Rubus rusticanus, Lotus corniculatus, Rhamnus latifolia, Hedera Helix, Ammi Seubertianum, Chærophyllum Azoricum, Hydrocotyle vulgare, Sanicula Azorica, Calluna vulgaris, Erica Azorica, Vaccinium cylindraceum, Lysimachia Azorica, Euphrasia grandiflora, Sibthorpia europæa, diverses espèces de *Mentha, Scutellaria minor, Rubia peregrina* var. *Azorica, Picris filii,* parfois *Picris rigens, Tolpis nobilis,* diverses espèces de *Carex* et d'*Agrostis* et *Setaria glauca.* Les Pteridophytes sont représentés par *Selaginella Kraussiana, Asplenium Hemionitis, Asplenium spinulosum, Blechnum Spicant, Culcita macrocarpa, Osmunda regalis, Pteridium aquilinum, Pteris arguta,* et *Scolopendrium vulgare.* La végétation de Mousses et de Lichens est aussi très abondante.

Des exemplaires de Fougères, de Mousses et de Lichens

Île de S. Miguel, Lagoa das Furnas. Les rivages, dont la pente est très prononcée, sont prèsque complètement couverts par une végétation exubérante. Au fond, les monts qu'atteignent la Tronqueira do Nordeste. Dans la vallée, le peuplade de Furnas.



épiphytes sont très nombreux sur les troncs des vieux exemplaires de *Juniperus brevifolia*.

6. LAGOAS

Les petits lacs des îles açoréennes, ou *lagoas*, présentent une végétation très pauvre, presque exclusivement constituée par *Potamogeton* sp., *Chara* sp. et *Nitella* sp. Outre les lacs de l'ile de S. Miguel — das Sete Cidades, do Escuro, das Furnas, do Fogo, do Congro, etc. — qui présentent de grandes dimensions, dans les autres îles il n'y a pas de lacs d'importance. Cependant nous pouvons citer les petits lacs du Pico da Esperança à l'île de S. Jorge et ceux du Pico dos Ferreiros, de la Praia da Vitoria, du Ginjal et du Negro à l'Ile Terceira, aussi bien que de petites mares au fond de quelques *caldeiras*, comme celles de Faial, de Graciosa et de Santa Bárbara à Terceira.

Aux bords de ces petits lacs, presque tous situés à de grandes altitudes, il y a une végétation caractéristique où dominent es Cypéracées et les Joncées. Les espèces les plus fréquentes sont *Polygonum* sp., *Peplis Portula*, *Littorella lacustris*, *Mentha* sp., *Galium palustre*, *Juncus* sp., *Carex* sp., *Cyperus difformis*, *Cyperus esculentus*, *Scirpus cernuus*, *Scirpus fluitans*, *Scirpus mucronatus* et *Scirpus* sp.

7. RIBEIRAS

Le régime fluvial des Açôres présente les caractères des régimes torrentiels. Pendant l'hiver les précipitations atmosphériques sont abondantes, mais pendant l'été ces précipitations sont très réduites, bien que l'état hygrométrique de l'atmosphère soit assez élevé. Les rivières n'ayant d'autres sources que les précipitations atmosphériques leur débit présente des variations très fortes. Ce sont ces riviéres qui présentent les caractères du régime torrentiel qu'on nomme *ribeiras*.

Dans le cours de ces *ribeiras* on trouve très fréquemment des *saltos,* petites chutes ou cascades dues à l'action erosive des eaux sur un sol constitué par des blocs basaltiques de dimensions variables.

Pendant l'été la presque totalité de ces rivières montre son lit à sec. Une végétation exubérante s'y développe maintenant des conditions d'humidité abondante et donnant aux rivières des aspects tout à fait particuliers, parfois semblales à ceux des *grotas.* En fait, les condition de végétation dans les *ribeiras* et les *grotas* sont assez semblales soit par la constitution du sol, les deux formations ayant son origine dans l'action érosive des eaux courantes, soit par le degré d'humidité qui est toujours élevé.

Les espèces les plus fréquentes dans les rivières sont *Juniperus brevifolia, Persea Azorica, Cardamine caldeirarum, Pittosporum undulatum, Polygonum aviculare, Hypericum bœticum, Hypericum foliosum, Hypericum humifusum, Agrimonia Eupatoria, Rubus rusticanus, Hedera Helix, Daucus Carota, Sanicula Azorica, Lactuca Watsoniana, Picris filii, Tolpis nobilis, Hedychium Gardnerianum, Juncus* sp. Parmi les Fougères on trouve *Asplenium spinulosum, Blechnum Spicant, Culcita macrocarpa, Elaphoglossum squamosum* et *Hymenophyllum tunbridgense,* ces deux espèces sur les troncs des arbres, *Pteridium aquilinum, Scolopendrium vulgare* et *Woodwardia radicans. Selaginella Kraussiana* est aussi une espèce très commune. Les espèces de Mousses et de Lichens sont aussi très abondantes dans les *ribeiras.*

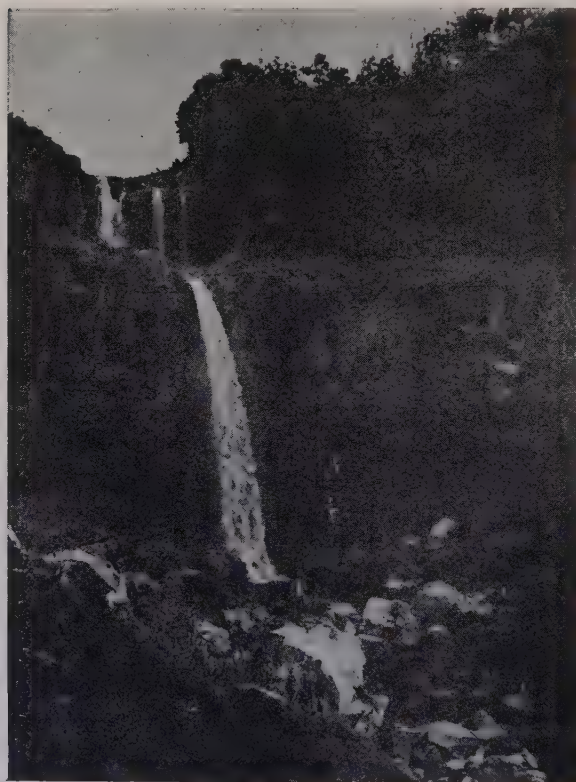
Outre ces espèces on trouve moins fréquemment *Ranunculus megaphyllus, Euphorbia Stygiana, Rubus Hochstetterorum, Ammi Seubertianum, Vaccinium cylindraceum, Cymbalaria muralis, Verbena officinalis* et *Mentha piperita.* Sur les vieux exemplaires de *Juniperus brevifolia* de la Ribeira dos Cedros à S. Jorge, aussi bien que sur ceux de la Caldeira do Faial et de la Caldeira d'Agualva, à Terceira, on peut trouver *Arceuthobium Oxicedry,* une Loranthacée semi-parasite, dont l'apparition parait être en rapport avec l'âge des exemplaires de *Juniperus* et un haut degré d'humidité.

8. CALDEIRAS

Aux Açôres on nomme *caldeiras* d'anciennes cratères de volcains éteints que la végétation a envahies. D'abord constituées par des laves, les *caldeiras* ne constituent nullement des champs favorables au développement de la végétation. Les premiers habitants des ces champs sont les Lichens — *Stereocaulon, Roccella, Parmelia, Cladonia,* etc. — et plus tard les Mousses, le *Rachomitrium lanuginosum* étant un des plus fréquents.

Ce n'est que beaucoup plus tard que les espèces her-

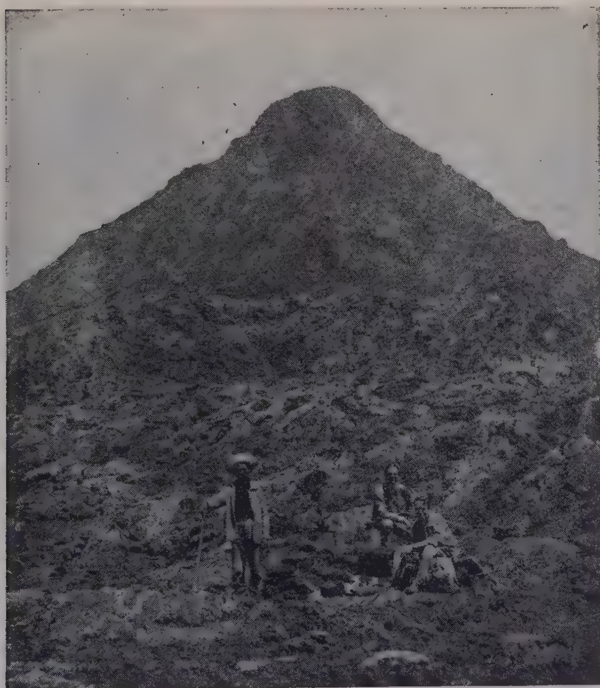
Île de Faial, Ribeira da Conceição. Le lit présente de gros cailloux basaltiques. Les rivages sont couverts par une végétation abondante. Noter les chutes succéssives qu'on nome *saltos*. Pendant l'été le lit de la *ribeira* est à sec.



bacées font leur apparition, après l'action érosive très lente de ces dernières espèces de Lichens et de Mousses et celle de l'atmosphère.

La *caldeira* de Pico n'est qu'à la phase de Lichen et de Mousse. Cependant dans d'autres *caldeiras*, comme celles de Faial, de Santa Bárbara à Terceira et de Sete Cidades à S. Miguel, la végétation s'est développée avec une richesse extraordinaire. Le voyageur qui monte la pente externe du cône volcanique des *caldeiras*, presque toujours tapissée par des patûres qui montrent leur aspect sec et jaunâtre, est fortement surpris à son arrivé au bord de la *caldeira*. La végétation est exubérante, d'un beau

Île de Pico, Caldeira. On peut noter au premier plan la lave couverte par un strate lichénique. A' la partie moyenne la lave basaltique s'étend en torrents, espèce de lave cordée. Au fond le Piquinho, petit cône volcanique d'environ 80 m., dont la pente est constituée par des cailloux de dimensions variables, parfois par de la *bagacina*.



vert sur lequel se détachent les inflorescences de toutes couleurs des plantes herbacées.

La cause de ce développement extraordinaire de la végétation des *caldeiras* est surtout l'extrème humidité atmosphérique. Même dans de beaux jours d'été, le brouillard commence à se former et à s'approcher des bords, descend jusqu'au fond et bientôt finit par envahir toute la *caldeira*. La végétation est donc soumise à un degré très haut d'humidité.

Les espèces les plus fréquentes dans les *caldeiras* sont *Juniperus brevifolia, Persea Azorica, Pittosporum undulatum, Ranunculus megaphyllus, Hypericum foliosum, Fra-*

Île de Faial, Caldeira. Noter les pentes qui s'elevent brusquement à 400 m. environ et qui sont couvertes paraîne végétation exubérante où se détachent *Juniperus brevifolia* et *Erica Azorica*. Au fond de la *caldeira* on peut voir une mare à droite et un petit cône volcanique à gauche. En outre il y a une végétation rampante qui constitue de pâtures.



garia vesca, Potentilla erecta, Rubus rusticanus, Rhamnus latifolia, Hedera Helix, Calluna vulgaris, Erica Azorica, Vaccinium cylindraceum, plusieurs espèces de *Plantago,* surtout *Plantago lanceolata, Brunella vulgaris,* plusieurs espèces de *Mentha, Anthemis nobilis, Gnaphalium luléo-album, Hypochæris* sp., *Picris filii, Tolpis nobilis, Hedychium Gardnerianum, Carex* sp., *Holcus rigidus, Panicum crus-galli, Selaginella Kraussiana, Aspidium spinulosum, Blechnum Spicant, Culcita macrocarpa, Elaphoglossum squamosum* et *Hymenophyllum tunbridgense* sur les troncs des arbres, *Pteris cretica, Trichomanes speciosum* et *Woodwardia radicans.* Les Mousses et les Lichens y sont très abondants, soit dans le sol, soit dans le tronc des arbres.

Moins fréquemment on trouve aussi d'autres espéces telles que *Rumex aquaticus, Lythrum* sp., *Myrica Faya, Lycopus europæus, Veronica Dabneyi, Veronica officinalis, Scutellaria minor, Lobelia urens, Lactuca Watsoniana, Picris rigens, Senecio malvæfolius, Kyllinga monocephala, Lycopodium cernuum* et *Lycopodium Selago.*

9. RÉSUMÉ

On peut conclure de nos observations que la végétation açoréenne, bien que riche d'exemplaires, est pauvre d'espèces. Soumises à des conditions climatiques assez semblables, ayant partout presque la même constitution géologique, les îles açoréennes ne peuvent montrer que de petites variations.

Nous avons vu qu'il y a des espèces xérophytes dans le bord de la mer, espèces qui sont absolument caractéristiques des régions rocheuses ou des plages, et des espèces adaptées à des conditions d'humidité extrème dans les *caldeiras,* les *ribeiras* et les *grotas.* Il y a aussi quelques espèces caractéristiques des régions de petite altitude et quelques-autres qu'on ne trouve qu'en des régions de plus grande altitude. Mais le nombre d'espéces qu'on trouve dans ces conditions extrèmes est rélativement petit, la plupart des espéces se trouvant un peu partout.

La flore de Fougères, de Mousses et de Lichens est riche d'espèces et d'exemplaires.

En étudiant la végétation des Açôres on peut vérifier que les espèces européennes constituent la plus grande partie de la végétation. La végétation continentale s'y trouve représentée par un bon nombre d'espèces. La plus grande partie de l'autre végétation, est encore constituée par des endemismes açoréens. Il ne reste qu'un petit nombre d'espèces appartenant aux flores africaine et américaine, dont un grand nombre appartient à la flore des Canaries.

Malgré leur situation géographique, on voit que la flore africaine n'a pas envahi les îles açoréennes, les facteurs du climat et la constitution géologique étant certainement les éléments qui ont empêché cette invasion. Mais ces mêmes éléments ont permis l'invasion de quelques espèces de la flore canariense, cependant en nombre très petit en relation à ce que l'on pouvait soupçonner. L'invasion des espèces de la flore américaine, si petite malgré tout, peut être expliquée par le commerce intense de ces îles avec l'Amerique, surtout avec les États Unis de l'Amerique du Nord, le courante émigratoire vers ce pays étant très important.

Lisbonne, Septembre de 1939.

ETUDE GENETIQUE DES PHENOMENES DE NANISME CHEZ LES HYMENOMYCETES

par

A. QUINTANILHA (Paris) et SIMONNE BALLE (Bruxelles)

SOMMAIRE

VARIABILITE DE LA CROISSANCE DES MYCELIUMS MONOSPERMES

LORSQU'ON ensemence, en milieu favorable, des spores d'une même fructification de *Coprinus fimetarius* Fries, on observe souvent que la vigueur des mycéliums obtenus varie dans de très larges limites. Ensemencées simultanément et dans des conditions identiques, certaines spores donnent naissance à des mycéliums vigoureux, abondamment ramifiés, tandis que d'autres ne produisent qu'un filament, parfois très court, peu ou pas ramifié

du tout et qu'il est extrêmement difficile d'arriver à repiquer.

Nous avons, en conséquence, classé ces mycéliums en deux catégories: les mycéliums normaux et les mycéliums nains, chacune d'elles (et tout particulièrement la seconde) pouvant présenter des fluctuations de développement assez étendues.

Ces observations ayant été faites un peu au hasard au cours d'études réalisées dans d'autres buts, nous avons voulu déterminer l'origine — phénotypique ou génotypique — de ces curieux phénomènes de nanisme.

CROISSANCE ET MORPHOLOGIE DES MYCELIUMS NORMAUX

Déposées dans une goutte de décoction de crottin de cheval additioné de décoction d'orge les spores de *Coprinus fimetarius* germent, très régulièrement, à la température de 18°, au bout de neuf heures, donnant naissance à un filament principal qui bientôt produit de nombreuses ramifications secondaires de même diamètre et naissant toujours à angle droit avec lui; sur ces filaments secondaires apparaissent rapidement des ramifications tertiaires, toujours de même diamètre, toujours dressées à angle droit sur les précédentes, puis, ainsi de suite, de ramifications d'ordre de plus en plus élevée; après deux ou trois jours le mycélium est ainsi devenu un inextricable enchevêtrement de filaments tous semblables, parcourant en tous sens la goutte de décoction à la périphérie de laquelle émergent, rayonnantes, les ultimes ramifications (cf. Fig. 1: mycéliums plus ou moins développés d'un jour; Pl. I: mycélium normal agé de cinq jours).

Si l'on repique, en tubes inclinés de décoction gélosée, de tels mycéliums, on les voit couvrir, en 5-6 jours, la surface entière du milieu de culture du floconnement blanc de leurs filaments aériens (Pl. III, *c* et *d*).

Repiqués sur décoction gélosée en bouteilles de Roux, ils croissent, radialement, de 3 à 5 mm. par jour, à une température de 18°-25°.

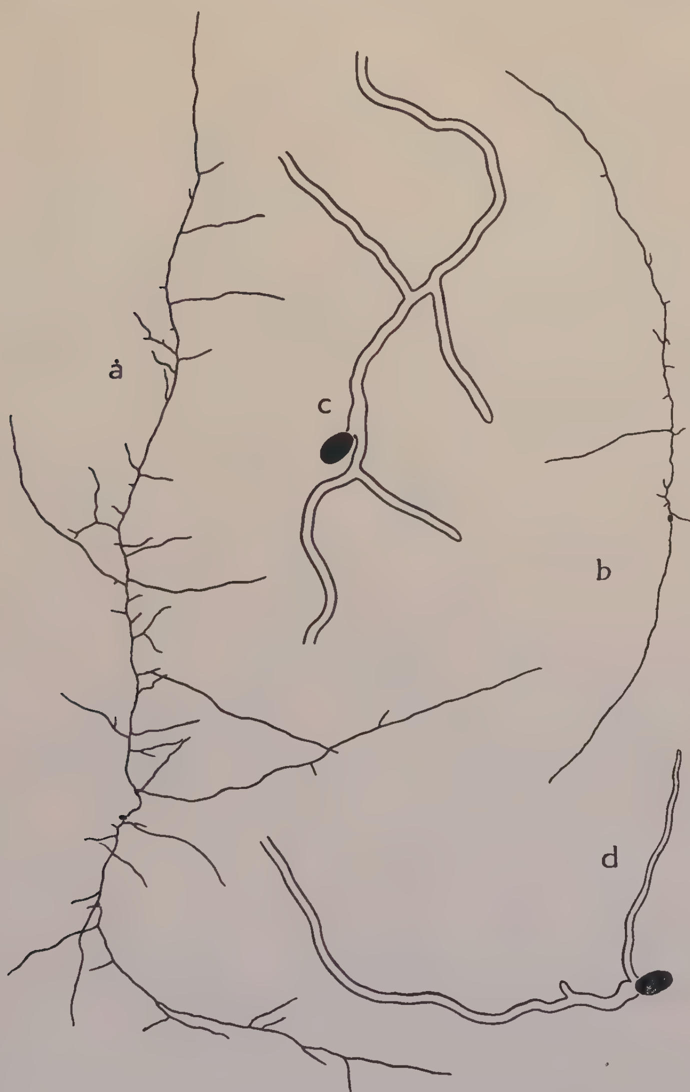


Fig. 1. — Croissance de mycéliums normaux.
a et *b*: Mycéliums d'un jour; *a*: Mycélium exubérant; *b*: Mycélium peu développé (×66).
c et *d*: Aspects de filaments normaux, principaux et secondaires (×333).

CROISSANCE ET MORPHOLOGIE DES MYCELIUMS NAINS

Plusieurs types de nains devront être envisagés; ceux dont le développement est le plus infime sont représentés uniquement par un petit mamelon à peine aussi grand que la spore elle-même et qui ne croît pas davantage; d'autres, un peu plus développés, sont constitués par un filament pouvant atteindre 1/10 mm., qui ne se ramifie pas et meurt en moins de huit jours; certains engendrent une vésicule de volume beaucoup plus grand que la spore, très vacuolisée, de contours plus ou moins réguliers et qui peut ou non donner naissance à des ramifications; d'autres encore ne donnent lieu qu'à un tout petit mycélium, souvent invisible à l'oeil nu, qui se résout en innombrables oïdies, arrêtant là leur croissance; quelques-uns d'entre eux résistent au repiquage et peuvent même ensuite reprendre un aspect et un rythme de croissance à peine différent de ceux des mycéliums normaux. D'autres enfin forment des mycéliums vésiculeux et ramifiés que nous allons décrire avec plus de détail. Ils furent obtenus dans la descendance d'un mycélium secondaire ($a_1 b_1 + ab$) produit d'une confrontation compatible effectuée en vue de l'étude du phénomène de Buller. Ce sont les tétrades de basidiospores obtenues sur les carpophores du mycélium ($a_1 b_1 + ab$) qui, ensemencées, produisirent, chacune, d'une manière absolument régulière, deux mycéliums normaux et deux mycéliums nains.

La germination de ces nains s'effectue d'une façon identique à celle des mycéliums normaux: il sort de la spore un filament principal cylindrique, de diamètre très approximativement égal à celui des filaments normaux, mais à croissance beaucoup plus lente, se ramifiant beaucoup moins ou même pas du tout, et qui bientôt change tout à fait d'aspect.

Tout d'abord, c'est son extrémité, primitivement mince et effilée, qui s'enfle en massue; puis, en divers points de son parcours, distants ou rapprochés, plus ou moins nombreux, on le voit se dilater et former des vésicules d'un diamètre qui peut atteindre plusieurs fois la longueur de

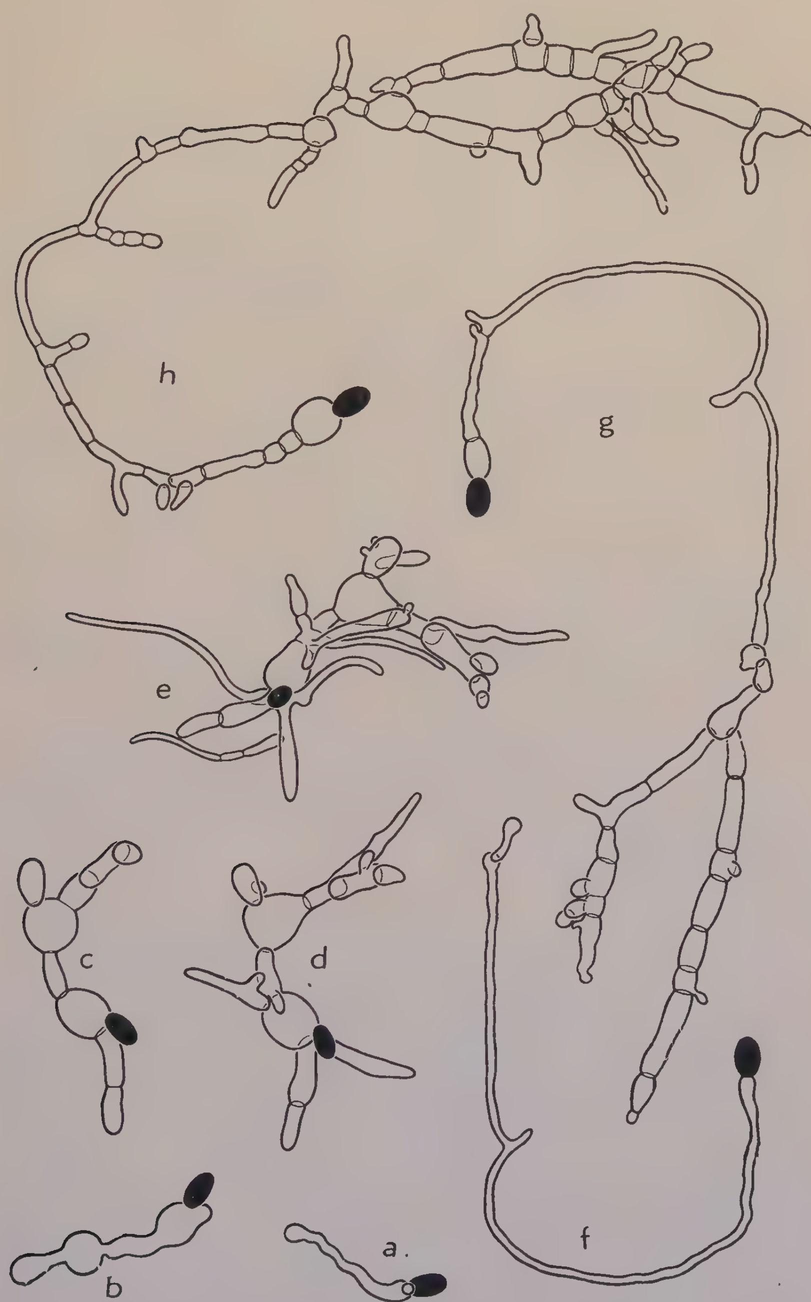


Fig. 2. — Croissance de myceliums nains (×333).
a-e: Aspects quotidiens d'un mycélium nain du 1er au 5ème jour.
f-h: Aspect quotidien d'un autre mycélium nain du 1er au 3ème jour.

la spore; en même temps se forment les cloisons transversales; et bientôt ainsi le filament régulier primitif s'est transformé en une chaîne d'articles hétérogènes, les uns étroitement allongés, les autres ovoïdes ou subsphériques et très vacuolisés. Presque tous émettent des bourgeons (un ou plusieurs par article) qui à leur tour prolifèrent, et l'on voit, après quelques jours, la spore perdue au milieu d'une arborescence de rameaux courts et divariqués développés en tous sens; le diamètre de ces mycéliums nains ne dépasse jamais, dans la goutte de culture, 1/2 mm. Jamais on n'observera de formation d'oïdies (Cf. Fig. 2: croissance de deux mycéliums nains, du premier au troisième, et du premier au cinquième jour; Fig. 3: aspect quotidien d'un mycélium nain du troisième au cinquième jour; aspect d'un nain de huit jours).

Repiqués sur décoction gélosée, ces mycéliums succombent presque toujours; ceux qui résistent donnent lieu à de petites colonies arrondies, convexes et blanchâtres, semblables à des colonies bactériennes et dont le diamètre ne dépasse généralement pas 1-2 mm. (cf. Pl. III, *a* et *b*).

NAINS PHENOTYPIQUES ET NAINS GENOTYPIQUES

Deux cas différents de nanisme doivent être considérés du point de vue génétique: les nains phénotypiques et les nains génotypiques.

a) — *Nains phénotypiques:*

Des nains purement phénotypiques furent obtenus et étudiés génétiquement par un de nous (QUINTANILHA, 35, pag. 22-25) en 1935. Dans un mycélium (*ab*) le gène (*a*) engendra par mutation (*A'*). Par croisement avec le test (*aB*) un mycélium secondaire (*A' b* + *aB*) a été obtenu et fructifia abondamment. La confrontation de 27 cultures monospermes avec les tests a permis de constater une disjonction régulière des deux paires de facteurs (*A' a*, *Bb*).

D'un autre carpophore, cinq tétrades furent étudiées et donnèrent naissance, en cultures monospermes, à trois

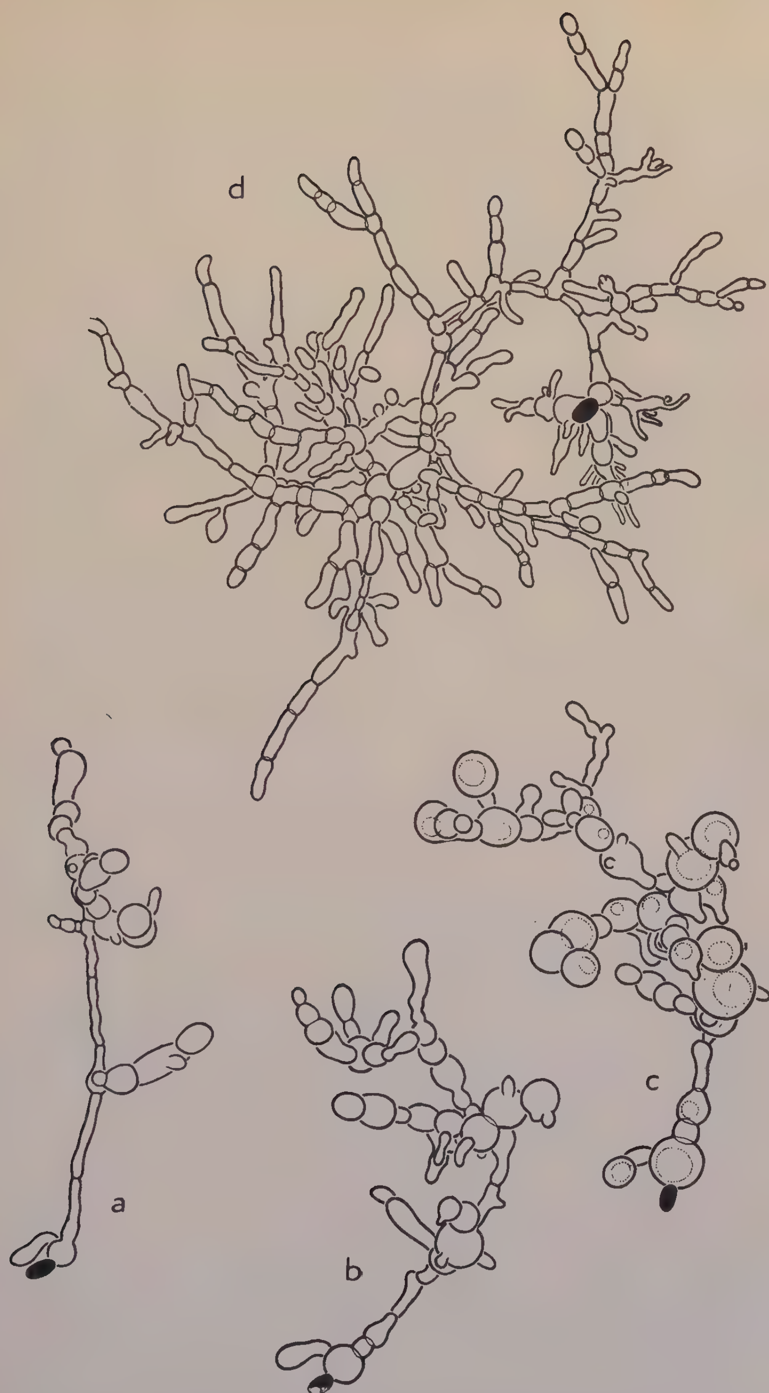


Fig. 3. — Croissance et aspects de mycéliums nains (×266).
a-c: Aspects quotidiens d'un mycélium nain du 3.ème au 5.ème jour (vacuoles en pointillé).
d: Nain de 8 jours.

mycéliums normaux et à dix-sept mycéliums nains, dont 12 ne résistèrent pas au repiquage. Les 5 mycéliums nains sauvés se développaient très lentement, ne produisaient jamais d'hyphes aériennes et ne donnaient que de toutes petites taches ternes sur la gélose.

Confrontés avec les tests, ces mycéliums nains ont toujours donné des réactions normales et il a été ainsi possible de vérifier, en chaque cas, à quel groupe «sexuel» ils appartenaient. Nous avons pu constater que les nains étaient également répartis par les quatre groupes (*A'b*, *A'B*, *ab*, *aB*) et que le nanisme n'était pas associé à aucun des quatre facteurs de stérilité.

Les mycéliums obtenus, par croisement de ces nains, soit avec les tests, soit avec des mycéliums compatibles normaux de la même fructification, ne manifestaient aucune anomalie; ils avaient l'aspect et le rythme de croissance caractéristique des mycéliums secondaires, fructifiaient normalement et, dans la descendance des carpophores, les quatre facteurs (*A'*, *a*, *B*, *b*) mendélisaient régulièrement; tandis que, dans chaque tétrade, les quatre spores donnaient régulièrement naissance à des mycéliums vigoureux.

Jamais on ne put obtenir des mycéliums secondaires en croisant entre eux de tels nains de formules compatibles. Mais puisque toujours les confrontations de nains avec des normaux donnèrent lieu à des mycéliums normaux, dans la descendance desquels aucune disjonction ne put être observée, il faut bien admettre que les causes de nanisme sont, dans ce cas, uniquement d'ordre phénotypique.

b) — *Nains génotypiques:*

Ceux-ci furent découverts, comme nous l'avons dit plus haut, à l'occasion d'une confrontation réalisée en vue de l'étude du phénomène de Buller.

Un mycélium primaire de *Coprinus fimetarius*, de constitution ($a_1 b_1$) avait été diploïdisé par un mycélium secondaire de constitution ($ab + A_1 B_1$); il reçut du

mycélium secondaire un noyau (*ab*) et donna ensuite naissance à un nouveau mycélium secondaire de constitution $a_1 b_1 + ab$) qui fructifia normalement et dont plus de deux cents tétrades d'une seule fructification furent analysées. Un grand nombre de spores ne germèrent pas; mais les cent et une tétrades complètes produisirent, sans exception, chacune, deux mycéliums nains et deux mycéliums normaux. Dans les tétrades incomplètes (plus de cent) on n'observa jamais plus de deux normaux ou de deux nains, et les spores qui ne germèrent pas étaient aussi bien celles qui auraient dû donner naissance à des mycéliums normaux que celles qui auraient dû produire des mycéliums nains.

Le pouvoir germinatif et les délais de germination étaient les mêmes pour les deux types de spores.

La descendance de ces deux catégories de mycéliums confirme que, dans ce cas-ci, le nanisme était d'une nature purement génotypique: en effet, croisés ensemble, les mycéliums normaux ne produisaient jamais que des normaux; tandis que de la confrontation de nains avec des normaux complémentaires, naissaient des fructifications dont les tétrades offraient une ségrégation toujours régulière en deux nains plus deux normaux. Le croisement de mycéliums nains compatibles n'a jamais réussi.

Nous sommes donc bien ici en présence d'un cas de nanisme héréditaire; la disjonction régulière de chaque tétrade, en deux nains et deux normaux, ne peut être expliquée que par l'existence d'une paire de facteurs mendéliens (*Nn*), dont l'un (*N*), responsable de la croissance normale et l'autre (*n*), un allélomorphe sublétal, responsable de cette incapacité de développement qui se manifeste par les phénomènes de nanisme.

Dans la dicaryophase (*N*) est complètement dominant sur (*n*) et les mycéliums secondaires hétérozygotes (*Nn*), aussi bien que les carpophores qu'ils engendrent, ont un aspect et un rythme de croissance que rien ne permet de distinguer de ceux des homozygotes dominants (*NN*).

Dans les confrontations de nains complémentaires ($a_1 b_1 n \times abn$) nous n'avons jamais obtenu ni la forma-

tion d'anses, ni de fructifications; et le rythme de croissance des nains n'est pas modifié par la confrontation. Les homozygotes récessifs (*nn*) ne sont donc viables. D'autre part il n'a pas été possible de mettre en évidence une association des facteurs de nanisme avec les facteurs de stérilité. Les nains sont également distribués dans les quatre groupes «sexuels» ($a_1 b_1$, ab, $a_1 b$, ab_1). Les trois paires de facteurs (Nn, $a_1 a$, $b_1 b$) doivent être localisés sur trois paires différents de chromosomes.

D'ailleurs nos observations nous ont persuadé de l'existence d'une série allélomorphe multiple (N, n, n_1, etc.) de gènes sublétaux, chacun responsable d'un type spécial de nanisme (cf. pag. 20). Nous n'avons jamais pu constater l'existence de gènes qui empêchent la germination de la spore; mais les différents types de nanisme apparaissent dans la descendance de croisements différents. Malheureusement il a été toujours impossible d'obtenir des mycéliums secondaires par croisement de nains, soit du même type, soit de types différents.

c) — *Les cas de disjonction irrégulière:*

Les deux cas que nous venons d'exposer sont les plus simples. Dans le premier le nanisme n'est pas héréditaire; il doit être attribué à des causes extérieures aux gènes, dont nous n'avons pu réussir à mettre en évidence la nature. Dans le deuxième cas, le nanisme est héréditaire et une paire de facteurs mendéliens en est responsable. Dans d'autres cas, dont l'analyse génétique est plus difficile, il s'agit, très probablement aussi, d'un nanisme héréditaire, se manifestant régulièrement à chaque génération des croisements de nains avec des normaux. Mais la disjonction est ici irrégulière; à côté de nombreuses tétrades à deux normaux plus deux nains, grand nombre d'autres présentent trois nains et un normal, ou un nain et trois normaux, très rarement, quatre plus ou moins nains ou quatre presque normaux. D'autre part, on trouve souvent, des formes de transition entre les nains et les normaux.

L'analyse génétique de ce troisième type de nanisme, à

disjonction irrégulière, n'est pas encore fini. Nous sommes persuadés qu'il s'agit d'un cas de nanisme héréditaire, très probablement conditionné aussi par une seule paire de facteurs mendéliens.

L'irrégularité de disjonction et les formes de transition observées seraient probablement des phénomènes de même nature de ceux qui ont été mis en évidence, dans la génétique de la *Drosophila*, sous les noms de réduction de la probabilité de manifestation («penetranz») et du degré d'expression («expressivität») des gènes (cf. TIMOFEEFF-RESSOVSKY, 35). On connait en effet, des gènes qui, même à l'état homozygote, ne se manifestent pas phénotypiquement dans tous les individus qui les possèdent, ou alors qui se manifestent avec des intensités très variables. Le facteur *vti (venae transversae incompletae)* est un gène récessif, qui chez *Drosophila funebris* détermine le manque des nervures transversales de l'aile. Et bien, dans des populations homozygotes récessives (*vti, vti*) tous les individus possèdent, en double, et tous transmettent, le facteur (*vti*). Mais le pourcentage d'individus qui le manifeste phénotypiquement peut varier dans de très larges limites, non seulement d'après les conditions de milieu extérieur, mais aussi de milieu intérieur, c'est à dire, d'après la constellation des autres gènes présents dans le noyau. La probabilité de manifestation («penetranz») est donc sous la dépendance du milieu intérieur et extérieur.

D'autre part le degré d'expressivité («expressivität») du phénomène peut aussi varier, pour le même gène (*vti*), à l'état homozygote, dans de très larges limites. Dans une population homozygote récessive (*vti, vti*) on rencontre, à côté de mouches dont les ailes sont complètement dépourvues de nervures transversales, tous les états intermédiaires, jusqu'à des individus à ailes tout à fait normales. Ici encore le degré d'expression du gène est sous la dépendance du milieu intérieur et extérieur.

Une fois que nous avons démontré qu'il y a dans la même espèce, des cas de nanisme phénotypique à côté d'autres cas de nanisme génotypique, il est naturel de penser que la coïncidence des deux phénomènes dans la

même souche pourrait expliquer l'existence de tétrades avec plus de deux nains. Dans ces tétrades, deux des nains seraient génotypiquement nains, le troisième ou les deux autres, phénotypiquement nains mais génotypiquement normaux. Tandis que dans les tétrades où le nombre de nains serait inférieur à deux on aurait des mycéliums porteurs du gène (*n*) et d'aspect plus ou moins normal, soit par diminution de la probabilité de manifestation, soit par réduction du degré d'expression du gène.

Mais, comme nous avons dit plus haut, l'étude génétique de ces cas de nanisme à disjonction irrégulière n'est pas fini et l'explication que nous venons de donner n'est, pour le moment, qu'une hypothèse de travail que d'ultérieures recherches confirmeront ou infirmeront.

INFLUENCE DU MILIEU SUR LES PHENOMENES DE NANISME CHEZ *COPRINUS FIMETARIUS*

1.° *ACTION DE LA TEMPERATURE*

Les variations de la température ne semblent guère influencer différemment le développement ou la morphologie des mycéliums nains et normaux.

La souche que nous avons utilisé pour cette détermination est celle qui produit régulièrement deux mycéliums nains par tétrade.

Nous faisons des cultures monospermes en goutte pendante, les quatre spores de chaque tétrade dans la même boîte de Petri, et nous observons au microscope le développement de chaque culture toutes les 24 heures.

A la température optimal de 25° toutes, ou presque toutes les spores, germent (99,3 % de germinations) dans les 9 heures qui suivent l'ensemencent. Vingt-quatre heures après l'ensemencement on reconnaît déjà trés bien quels mycéliums se développeront normalement et quels sont ceux qui resteront nains.

A 18°, bien que la germination s'effectue à peu près dans les mêmes délais, la différenciation entre nains et normaux ne devient apparente que le deuxième jour; la

croissance des normaux surtout est un peu ralentie, mais tout se passe, dans les grandes lignes, comme à 25°.

A 32° les spores porteuses du facteur nain produisent un filament atteignant cinq à dix fois leur longueur, et dont la croissance s'arrête là, à moins qu'on ne les transporte dans les vingt-quatre heures, à la température optimale de 25°, auquel cas ils poursuivent leur développement de la manière habituelle. Les mycéliums normaux, eux, ne paraissent pas souffrir de cette température.

2.° *INFLUENCE DE LA TENSION OSMOTIQUE DU MILIEU DE CULTURE*

La tension osmotique du milieu de culture habituellement utilisé pour l'ensemencement des spores varie entre 0,9 et 1,2 atm. (mésurée par la méthode cryoscopique).

Pour tenter de nous rendre compte si elle avait une action sur les phénomènes de nanisme, nous l'avons augmentée et diminuée de la manière suivante.

a) *Influence de la réduction de la tension osmotique sur la croissance des mycéliums.*

En diluant un volume de la décoction primitive avec 1, 3, 7, 9 et 15 volumes d'eau distillée nous avons obtenu une série de solutions de tension osmotique de plus en plus faible, réduite à 0,06 atm. pour la plus forte dilution.

Toutes les tétrades ensemencées se comportèrent de la même manière que si elles avaient été ensemencées dans la solution habituelle, avec cette unique différence, que le pourcentage des germinations fut de plus en plus faible au fur et à mesure que décroissait la tension osmotique: tandis que 99,3 % des spores germent dans la décoction habituelle, 62,5 % seulement des spores germent dans la décoction la plus diluée (tension osmotique de 0,06 atm.) et toutes germent avec un très sensible retard (cf. Fig. 4 et 6). Mais le pouvoir germinatif des nains reste, dans toutes les dilutions essayées, semblable à celui des normaux.

Dans l'eau distillée les spores ne germent pas.

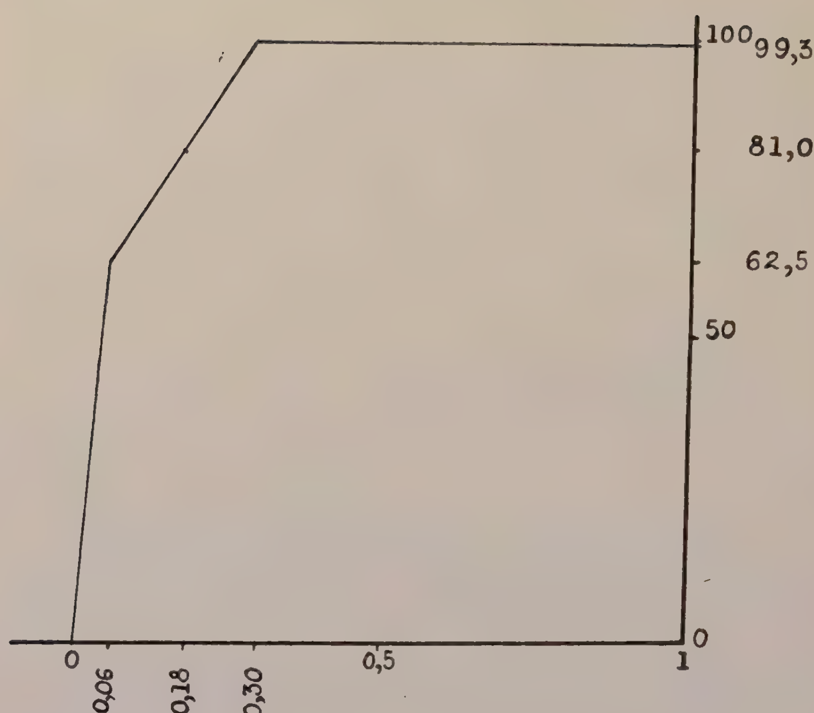


Fig. 4. — Pourcentage de spores ayant germé (en ordonnées) en fonction de la tension osmotique, mesurée en atmosphères, du milieu de culture (en abcisses) pour les milieux dilués.

b) *Influence de l'augmentation de la tension osmotique sur la croissance des myséliums.*

Nos premiers essais, pratiqués en élevant la tension osmotique du milieu de culture par concentration de celui-ci (évaporation progressive au bain-Marie, réduisant le volume primitif de décoction à 1/2, 1/3, 1/4, 1/8 de sa valeur, ce qui correspondait à une augmentation jusqu'à 5 atm. environ de la tension osmotique) ne donnèrent aucun résultat; les germinations s'effectuèrent régulièrement de même que la croissance des deux catégories de mycéliums.

L'idée de concentrer le milieu d'une autre manière fut plus heureuse.

Partant de la décoction habituellement utilisée, nous en préparâmes une série de tubes d'une contenance de 20 cm.[3] chacun et dans lesquels nous ajoutâmes respectivement 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 gr. de saccharose, ce qui

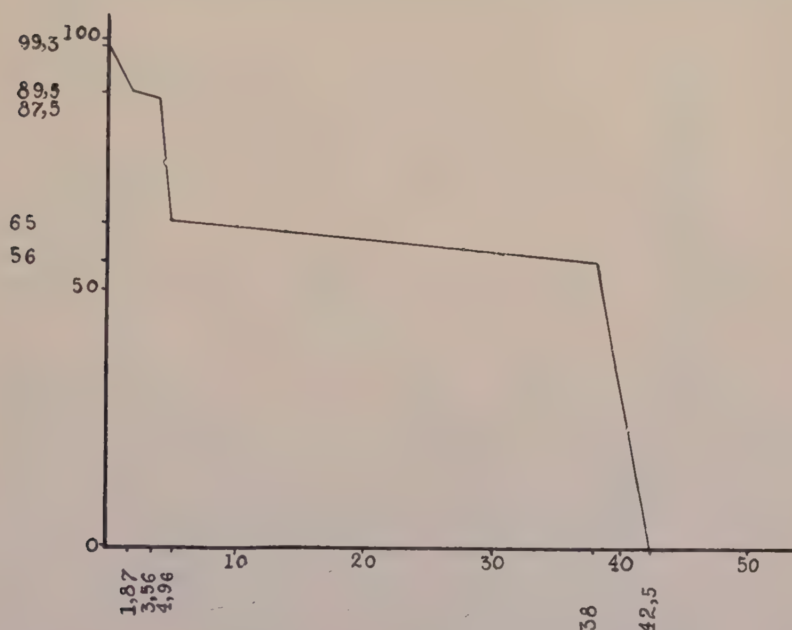


Fig. 5. — Pourcentage de spores ayant germé (en ordonnées) en fonction de la tension osmotique du milieu de culture (en abcisses) pour les milieux concentrés.

donnait lieu à des liquides dont la tension osmotique variait entre 4 et 42 atmosphères environ (1).

---

(1) Ici les pressions osmotiques n'ont pas été mesurées par nous mêmes, mais calculées d'après les données trouvées dans les «Tables internationales» de Marie. Avec ces données nous avons construit la courbe de variation de la pression osmotique en fonction de la concentration en sucre, ce qui donne à peu près une ligne droite.

Par interpolation nous avons obtenu les pressions correspondantes aux concentrations utilisées, auxquelles nous avons ajouté, en chaque cas, la valeur de la pression osmotique de notre décoction normale. Le degré de précision ainsi obtenu était largement suffisant pour le but que nous poursuivions.

Toutes précautions ont été prises pour éviter des variations considérables de pression osmotique du milieu de culture pendant la durée des expériences, soit par

Aux concentrations les plus faibles (5 à 15 % de sucre, press. osm. 4 à 12 atm.) la germination se fait dans les délais habituels et de la façon précédemment décrite; après 3 ou 4 jours, tandis que les mycéliums normaux poursuivent leur développement et forment d'abondantes oïdies,

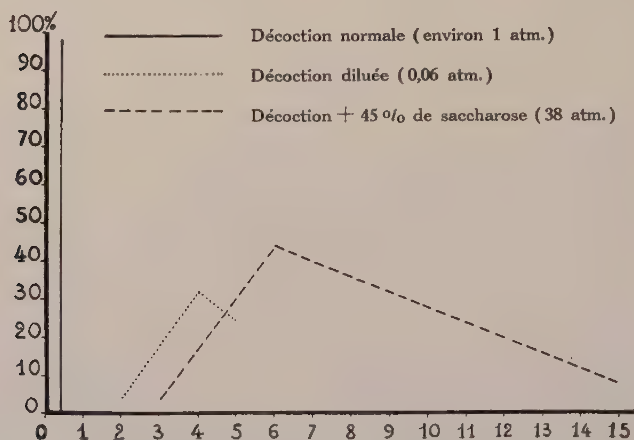


Fig. 6. — Pourcentages de spores ayant germé (en ordonnées) et délais de germination (en abcisses), mesurés en jours, pour des milieux de différentes tensions osmotiques.

les nains s'arrêtent de croître, se vacuolisent de plus en plus et meurent.

Aux concentrations supérieures (20 %, 40 %, 45 % de sucre; 16, 33, 38 atm.), un retard de plus en plus sensible s'observe dans la germination de toutes les spores (tant celles des normaux que celles des nains); lorsqu'enfin celles-ci donnent naissance à un filament, celui-ci grandit généralement avec une très grande lenteur, de telle sorte que, pendant un ou plusieurs jours quelquefois, il est impossible de se rendre compte si c'est un mycélium

absortion d'humidité atmosphérique, soit par évaporation. Les cultures se faisaient en goutte pendante, dans des cellules de VAN TIEGHEM; l'anneau en verre était soudé, d'une part à la lame et, d'autre part, à la lamelle, et l'on introduisait, au commencement de l'expérience, dans la cellule de VAN TIEGHEM, un peu de solution sucrée exactement de même pression osmotique de celle employée dans la goutte comme milieu de culture.

normal ou un nain qui va se développer. La croissance des nains se poursuit après celà, pendant quelques jours encore, très lentement, mais ne dépasse guère le stade qu'atteint normalement un nain, cultivé en décoction non sucrée, au bout de deux ou trois jours; les vacuoles de ses cellules deviennent de plus en plus grandes et nombreuses et le mycélium se désorganise (cf. Fig. 7).

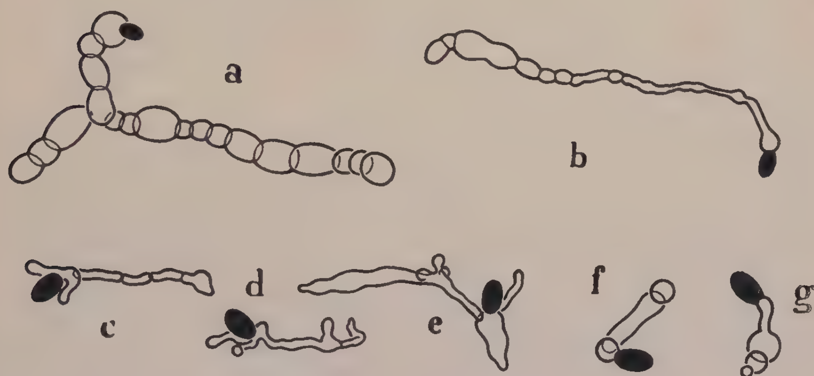


Fig. 7. — Mycéliums nains cultivés en décoction sucrée.

a:	Nain de	2 jours	(20 cm. ^{3}	déc. +	1 gr.	sac.,	4		atm.)
b:	» »	2	»	» »	» »	2 »	» 8		»
c-e:	Nains »	5	»	» »	» »	4 »	» 16		»
f et *g*:	» »	9	»	» »	» »	6 »	» 24		»

(*a* et *b* × 266, *c-g* × 333).

Le développement des mycéliums normaux est plus intéressant; ceux-ci commencent par croître et se ramifier de la manière habituelle; très rares sont ceux qui poursuivent leur développement de cette manière pendant plus d'une huitaine de jours, pour se vacuoliser bientôt et mourir quelques jours après; la plupart changent d'aspect au bout de peu de jours (4 à 14, selon la concentration du milieu et aussi selon un quotien individuel); on voit les extrémités de leurs filaments (principaux et secondaires) s'enfler en massues puis en vésicules de plus en plus grandes, ou se découper en cellules courtes qui se mettent à bourgeonner (cf. Fig. 8, 9 et 10); des cellules intermédiaires

se gonflent ensuite à leur tour et bourgeonnent plus ou moins activement; et l'on assiste peu à peu, si le phénomène de vésiculation n'a pas commencé trop tôt, à la transformation d'un mycélium primitivement normal en un mycélium d'aspect tout à fait semblable à celui qu'ont les mycéliums nains, lorsque ces derniers ont été cultivés en décoction non sucrée. Si au contraire la formation des vésicules est précoce, on voit grandir un mycélium nain à la place d'un normal (1). Lorsqu'il y a transformation d'un normal en nain, celui-ci perd sa faculté de former des oïdies. Le mode de culture par tétrades (présentant normalement la disjonction en deux spores normales et deux spores naines) permet toujours de reconnaître quels sont les mycéliums qui deviendraient normaux et ceux qui deviendraient des nains, sauf évidemment les cas, extrêmement rares, où plus d'une spore sur quatre ne germent pas.

Dans les solutions les plus sucrées (9 et 10 gr.), les germinations sont extrêmement retardées ou impossibles à obtenir (cf. Fig. 5 et 6).

Décoction + 9 gr. sucre (38 atm.):

1	spore	sur 25	germe	après	3	jours	(4 %)
11	spores	»	» germent	»	6	»	(44 %)
2	»	»	»	»	15	»	(8 %)

Décoction + 10 gr. sucre (42 atm.):

Sur 33 spores aucune germination après 15 jours. Il semble bien qu'à de semblables pressions osmotiques la germination ne soit plus possible.

c) *Action de sucres de poids moléculaires différents.*

Si l'on substitue le saccharose par le maltose les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes pour les mêmes concentrations du milieu sucré.

---

(1) Dans certains cas (décoction plus 4 gr. de sucre, 16 atm.) on a pu observer une très jolie série d'intermédiaires entre des mycéliums normaux restés morphologiquement tels, et d'autres mycéliums normaux, cultivés simultanément et dans des conditions identiques, devenus sous nos yeux morphologiquement nains.

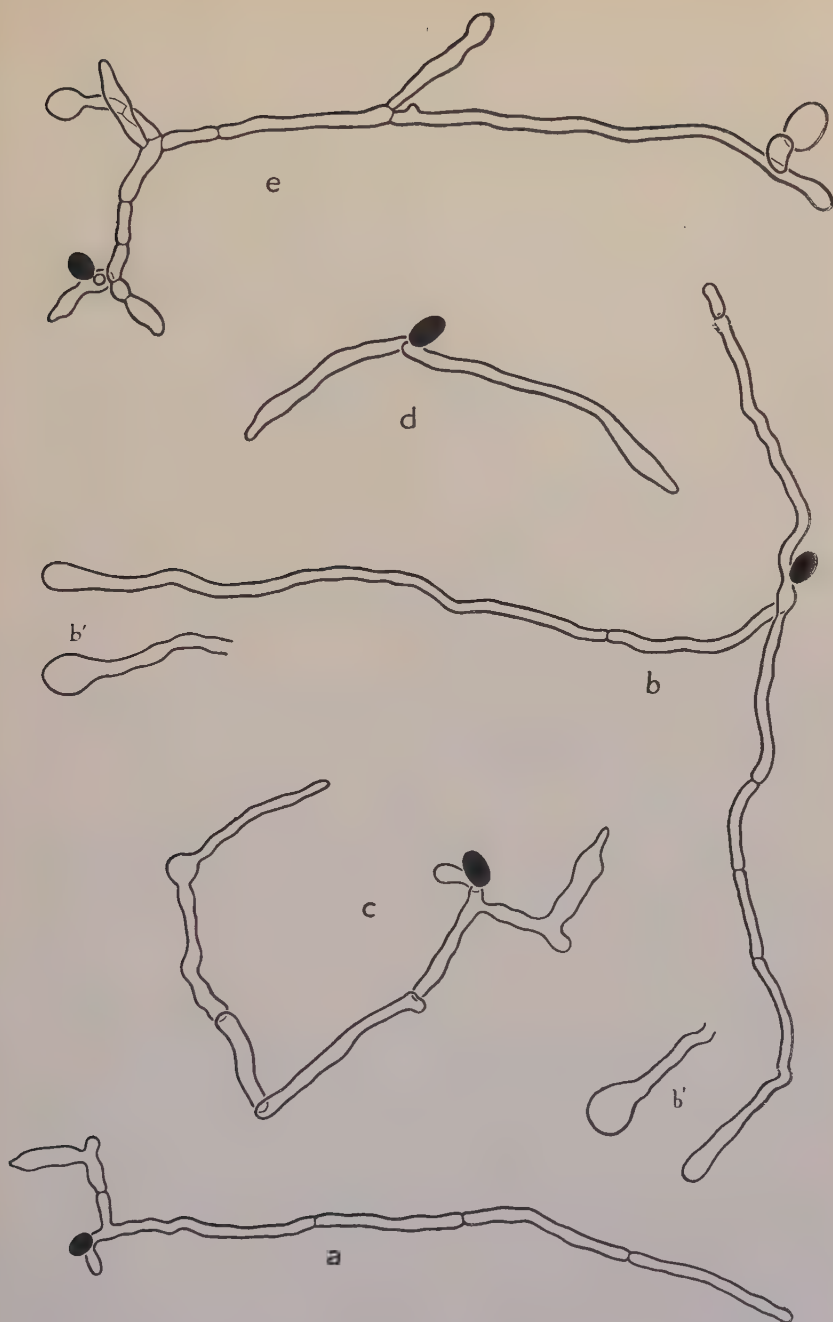


Fig. 8. — Mycéliums normaux cultivés en décoction sucrée.

a et *b*: Mycéliums de 4 jours (20 cm.^{3} déc. + 5 gr. saccharose, 20 atm.)
c: » » 8 » » » » » » » » »
d: » » 3 » » » » 6 » » 24 »
e: » » 9 » » » » » » » » »
(× 333).

Avec le glucose on obtient encore des résultats identiques — retard de la germination, ralentissement de la croissance et transformation progressive des normaux en nains. Seulement le glucose agit, *pour les mêmes concentrations*, beaucoup plus energiquement que le saccharose et le maltose. Ainsi, tandis que les deux dissaccharides n'agissent qu'à partir d'une concentration de 20 %, le glucose produit déjà des modifications aussi considérables dans une concentration de 10 %. D'autre part, pour empêcher la germination des spores, il faut aller jusqu'à des solutions à 50 % de saccharose ou de maltose, tandis qu'une solution de glucose à 25 % produit déjà les mêmes résultats (cf. Fig. 8 et 9 avec Pl. II).

L'action des trois sucres essayés est donc la même; seulement le glucose agit à des concentrations de moitié moins fortes que les deux autres.

Si au lieu de confronter les concentrations en poids de sucre, on compare les pressions osmotiques des milieux de culture, alors les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes pour la même pression osmotique, quel que soit le sucre employé.

Des pressions osmotiques jusqu'à 12 atmosphères sont facilement supportées, sans modification appréciable des délais de germination ou de la morphologie de chaque type de mycéliums. A partir de 12 atmosphères, les germinations sont de plus en plus retardées jusqu'à une limite supérieure de 30 à 38 atm., où quelques spores germent encore mais avec d'énormes retards; à ces pressions il y a des spores qui ne germent qu'au bout de 15 jours tandis qu'audessous de 12 atm. le délai normal est de 9 heures.

De même pour la morphologie des mycéliums. Jusqu'à 12 atmosphères les nains restent nains et les normaux se développent normalement. Au-dessus de 12 atm. les nains ne sont pas considérablement modifiés; leur rythme de croissance devient de plus en plus petit au fur et à mesure que la pression osmotique augmente. Mais les normaux acquièrent, petit à petit, non seulement le rythme de croissance, mais aussi la morphologie, des nains. A tel point que seule la méthode de culture par tétrades et

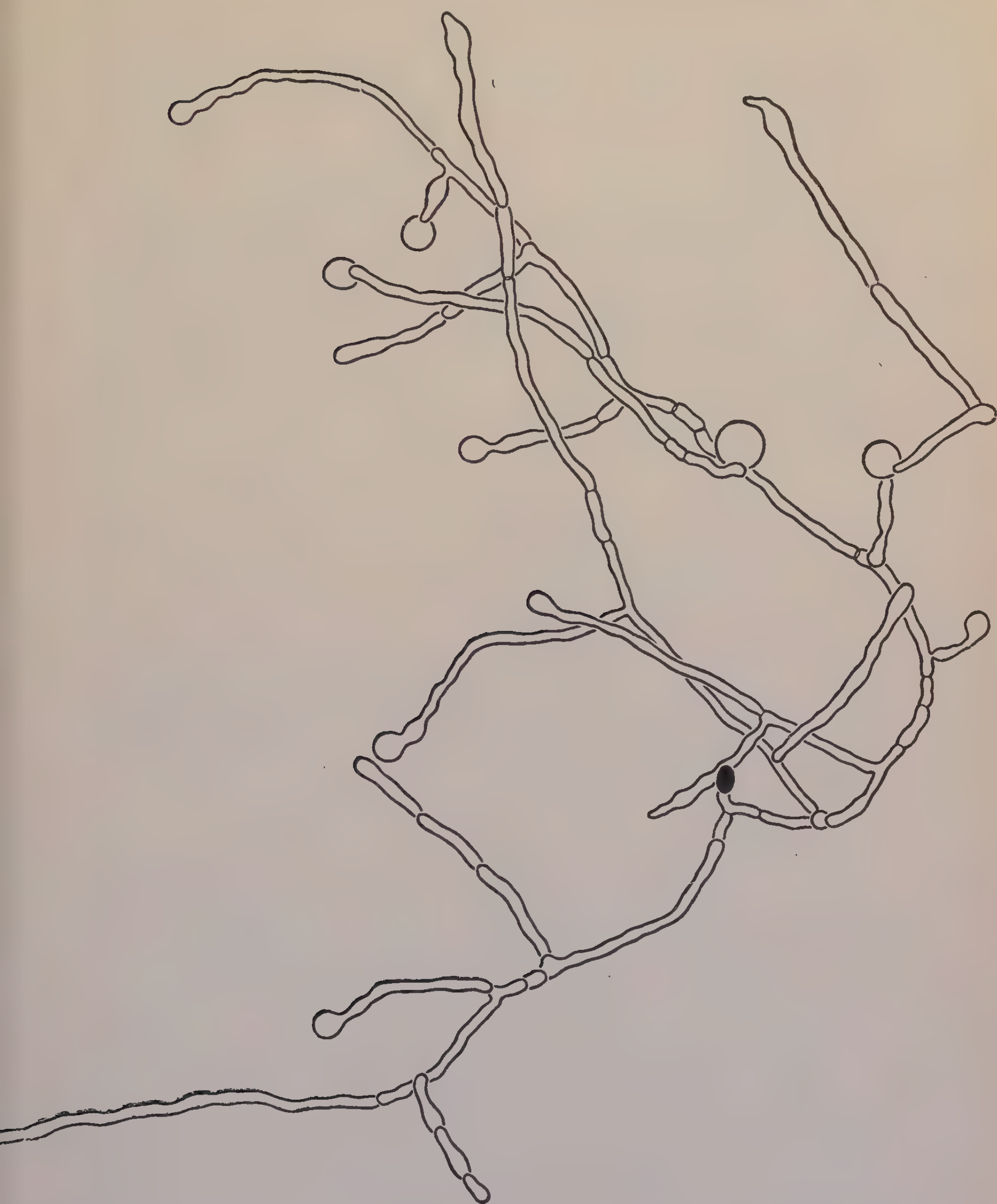


Fig. 9. — Mycélium normal de 9 jours cultivé en décoction sucrée (7 gr. de saccharose + 20 cm.^{3} de déc., 28 atm.). (×66).

l'observation journalière des quatre mycéliums de chaque tétrade permet de savoir quels sont les mycéliums génotypiquement normaux et ceux qui portent le facteur sublétal (n).

Au delà de 38 à 40 atm. les germinations deviennent impossibles.

Nous avons essayé d'obtenir des milieux de culture où l'augmentation de la pression osmotique soit réalisée non au dépens de la concentration en sucre mais au dépens de la concentration en sels minéraux, pour vérifier si c'est réellement la pression osmotique qui doit être considérée comme responsable des modifications obtenues. Une solution de base a été préparée d'après la formule:

Eau	1.000 gr.
Sulfate d'ammoniaque . .	20 »
Sulfate de magnésie . . .	5 »
Phosphate de potasse . .	10 »
Acide tartarique à 10 % .	5 cm.^{3}

Malgré que les Penicilliums poussent admirablement dans ce milieu, à différentes dilutions, les spores de notre Coprin ont toujours réfusé d'y germer, soit dans le milieu concentré, soit dilué, soit additioné de glucose à différentes concentrations, soit additioné de décoction de crottin.

Mais une fois que l'expérience montre que les sucres agissent non pas en proportion de leurs concentrations mais en proportion des pressions osmotiques obtenues dans les milieux de culture, il est bien naturel d'attribuer à la pression osmotique la diminution du pourcentage de germinations, le retard dans les germinations et, finalement, la transformation progressive du phénotype des mycéliums normaux dans celui des mycéliums nains.

C'est surtout ce dernier phénomène qui a attiré le plus particulièrement notre attention. Au fur et à mesure que la pression osmotique du milieu de culture augmente les mycéliums, génétiquement normaux, prennent un rythme de croissance et un aspect morphologique de plus en plus proches de ceux des mycéliums nains; leurs cellules deviennent de plus en plus vésiculeuses et volumineuses, arron-

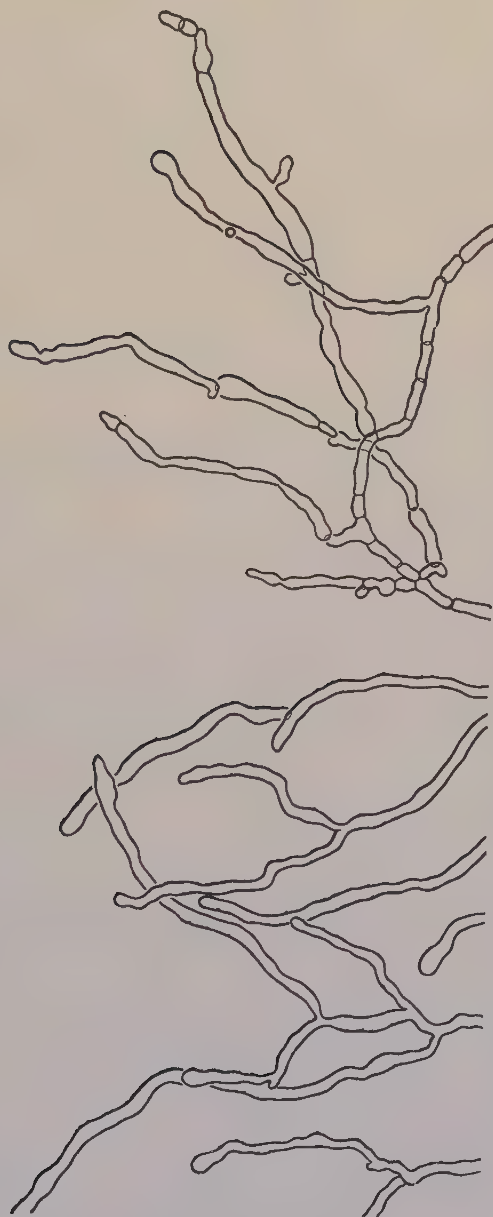


Fig. 10. — Deux étapes de la transformation d'un mycélium qui s'est développé normalement, mais avec une extrême lenteur, pendant les premiers 15 jours, et qui change peu à peu d'aspect au cours de la troisième semaine: renflement et découpage des extrémités des filaments en cellules courtes (16 atm.; × 266).

dies, pleines de grands vacuoles, se multipliant par bourgeonnement; à tel point que, si l'on n'avait pas suivit le développement de la tétrade, ni l'examen macroscopique, ni l'observation microscopique, ne permettraient d'affirmer, en face d'un mycélium ainsi transformé, qu'il s'agissait en réalité d'un mycélium porteur du facteur (*N*) de croissance normale.

DISCUSSION DES RESULTATS

Sommes-nous ici en présence d'un phénomène de simple convergence, sans aucun rapport de cause à effet? C'est bien possible.

Mais il n'est pas impossible non plus que, dans les deux cas, ne soient les mêmes causes qui produisent les mêmes effets.

Nous avons vu déjà que les spores porteuses du gène (*N*) ont la faculté de germer et de pousser normalement dans des milieux de culture dont la pression osmotique varie entre des limites extrêmement éloignées (0,06 jusqu'à 12 atm.). Si au delà de cette limite supérieure les germinations deviennent de plus en plus rares, de plus en plus tardives; si les mycéliums poussent de moins en moins vite et si leurs cellules prennent de plus en plus un aspect vésiculeux, vacuolisé, pathologique, et finissent par dépérir; si, finalement, les mêmes résultats ont été obtenus avec des sucres différents, non pas en proportion de leurs concentrations, mais en proportion des pressions osmotiques obtenues, il est bien naturel d'attribuer ces résultats à l'augmentation de la pression osmotique.

Donc, au delà d'une certaine limite supérieure de pression osmotique du milieu extérieur, l'organisme perdrait, petit à petit, la faculté de se mettre en équilibre avec son milieu de culture et manifesterait des troubles physiologiques qui ameneraient jusqu'à l'arrêt de la croissance, la déformation et la vacuolisation cellulaires et la mort du mycélium. On peut supposer maintenant que, si les nains se conduisent, déjà dans des milieux de faible pression osmotique, comme les normaux dans des milieux de très

forte pression, c'est parce qu'ils ont perdu, en conséquence de la mutation de (*N*) en (*n*), la faculté de se mettre en équilibre avec des milieux mêmes de très faible pression osmotique. Les plus faibles pressions osmotiques essayées (0,06 atm.) seraient encore trop fortes pour les spores mutantes (*n*). Et au delà d'une certaine limite inférieure de pression osmotique, qui ne doit pas être loin de 0,06 atm., les spores ne germent plus, soit parce que la pression est devenue trop faible, soit parce que la germination exige la présence de certaines substances dans une concentration donnée.

S'il avait été possible de ramener les nains au phénotype normal, par abaissement progressif de la pression osmotique du milieu de culture, notre hypothèse serait expérimentalement démontrée. Mais si l'expérience ne réussit pas, on n'a pas le droit de conclure, de ce fait, que l'hypothèse soit fausse. Il se peut que la mutation de (*N*) en (*n*) amène comme conséquence, pour les mycéliums dépourvus de (*N*), l'impossibilité de se mettre en équilibre avec un milieu quelconque, pour plus petite que soit sa pression osmotique; ou alors, que la pression osmotique à laquelle les nains pourraient devenir phénotypiquement normaux soit inférieure à la pression nécessaire à la germination des spores.

Evidemment notre explication n'est qu'une hypothèse de travail. Elle n'a en sa faveur que deux observations: d'une part, la transformation du phénotype des normaux dans celui des nains, par augmentation de la pression osmotique, et, d'autre part, l'action de sucres de poids moléculaires différents, non pas en proportion de leurs concentrations, mais de leurs pressions osmotiques.

Si d'ultérieures observations venaient confirmer notre hypothèse nous serions en présence d'un cas particulièrement favorable à des études de phénogénétique: Une paire de gènes, peut-être une série allélomorphe de facteurs de sublétalité, dont la disjonction est très régulière et très facile à mettre en évidence; la possibilité d'étudier la manifestation du gène déjà dans la première génération haploïde, et, après croisement, dans la première génération

diploïde, à l'état hétérozygote (Nn); la possibilité de modifier le phénotype par des modifications du milieu extérieur; et, finalement, des rapports entre le gène et le caractère qui nous semblent beaucoup moins compliqués que tous ceux dont on s'est servi jusqu'à présent pour des études pareilles.

Des cas analogues de dimorphisme ont été souvent cités dans la littérature mycologique, mais rarement ils ont été étudiés du point de vue génétique.

VANDENDRIES (36) a rencontré chez *Leucoporus arcularius* (Batsch) Quél. deux types de mycéliums haploïdes. Une forme *étalée*, à croissance rapide et aspect normal, et une forme *compacte*, dont les colonies ont l'aspect microscopique de colonies bactériennes, se développent très lentement (8 mm. de diamètre au bout de 18 jours) et sont constituées par un mycélium trapu, compact, formé d'hyphes à peine cloisonnées, énormément ramifiées en fourche. Les deux formes se maintiennent en culture, chaqu'une avec son type bien caractéristique, et produisent, l'une et l'autre, des carpophores haploïdes; les spores de ces carpophores reproduisent, en germant, le type de mycélium qui les avaient engendrés. L'espèce est hétérothalle tétrapolaire et dans chaque groupe «sexuel» on rencontre aussi bien la forme étalée que la forme compacte.

VANDENDRIES a obtenu des mycéliums secondaires dans toutes les combinaisons possibles des deux formes, par confrontation de mycéliums compatibles. Malheureusement seules les combinaisons *étalée* $\times$ *étalée* ($E \times E$) produisent des carpophores, dont les spores ne donnent que des mycéliums étalés. Les mycéliums secondaires ($C \times C$) produisent encore des sclérotes qui ont refusé de se développer ultérieurement. Les mycéliums ($E \times C$) ne produisent même pas des sclérotes.

Il est bien probable que nous soyons ici en présence d'un cas de nanisme héréditaire, dû, lui aussi, à la mutation d'un gène normal (N), responsable du type *étalé*, dans un allélomorphe (n) responsable du type *compacte*, quoique

l'*experimentum crucis* de l'analyse de croisements n'ait pas réussi.

L'auteur ne donne pas de renseignements sur le type morphologique et le rythme de croissance des trois catégories de mycéliums secondaires, obtenus par croisement des deux formes (*E* et *C*) dans toutes les combinaisons possibles ($E \times E$, $E \times C$ et $C \times C$).

Un autre cas, moins intéressant, est celui de *Nancoria pediales* Fr. étudié aussi par VANDENDRIES (37). L'espèce est hétérothalle bipolaire et les mycéliums haploïdes présentent aussi un dimorphisme. Mais la différence du rythme de croissance entre la forme normale, *étalée,* et la forme trapue, est ici beaucoup moins accentuée (à peu près dans la proportion de 4:1). Dans les deux groupes «sexuels» on trouve aussi bien des mycéliums *étalés* que des mycéliums *trapus;* les uns et les autres conservent, en culture, leurs caractères.

En tout cas, comme l'espèce refuse de fructifier, soit en culture monosperme, soit en culture polysperme, il nous parait prématuré de conclure, avec l'auteur, que «les facteurs responsables des deux modalités de croissance sont indépendants des gènes sexuels». Il pouvait très bien s'agir ici d'un phénomène de nanisme purement phénotypique, tel que nous l'avons trouvé chez notre Coprin.

Beaucoup plus intéressant, à notre point de vue, est le cas de *Saccharomycodes Ludwigii* Hansen, qui vient d'être étudié par WINGE et LAUSTSEN (39). Ici l'analyse génétique a permi de mettre en évidence deux paires indépendantes de gènes, une paire responsable de la forme des cellules, l'autre responsable du rythme de croissance. Le gène (*L*) produit des cellules très allongées, (*l*) des cellules courtes, ovoïdes; (*N*) produit des colonies à croissance normale, tandis que (*n*) est un gène létal qui produit l'arrêt de la croissance tout de suite après la germination, à l'état de deux ou trois cellules.

Toutes les tétrades analysées avaient, ou bien la constitution (*Nl, nL, nL, Nl*) ou bien (*NL, nl, nl, NL*). Jamais WINGE n'a trouvé des tétrades tétracrates (*NL, nl,*

Nl, nL) (1). A chaque extrémité de l'asque il y a une paire de spores de constitution génétique complémentaire (*NL* et *nl*, ou *Nl* et *nL*) et de «sexe» différent (*A* et *a*) (2).

Au moment de la germination les deux spores de chaque paire fusionnent ensemble et originent ainsi des cellules dicaryotiques, point de départ des mycéliums diploïdes du champignon. Or, comme chaque spore était complémentaire de sa partenaire par rapport à trois paires de gènes, les deux mycéliums dicaryotiques obtenus auront toujours la même constitution génétique et seront tous les deux hétérozygotes vis-à-vis des facteurs considérés (*Nn, Ll, Aa*). Ils auront le même type de cellules longues (*L* dominant sur *l*) et le même rythme normal de croissance (*N* dominant sur *n*). L'«espèce» *Saccharomycodes Ludwigii* n'est, en réalité, qu'un hybride de deux lignées génétiquement bien différentes, mais un hybride fixé grâce à un ensemble de coïncidences qui empêchent la disjonction.

Entre le cas étudié par WINGE et le nôtre il y a de grandes analogies. Dans tous les deux il y a un arrêt de croissance produit par des troubles physiologiques à la suite de la mutation d'un gène normal, dominant (*N*), dans un gène récessif (*n*), létal ou sublétal (3). Mais dans le *Saccharomycodes* deux paires de facteurs indépendants sont responsables, l'une du rythme de croissance (*N,n*), l'autre de la forme des cellules (*L,l*); et la première (*N,n*) est étroitement accouplée avec les facteurs d'incompatibilité (*A,a*); tandis que dans notre Coprin une seule paire de gènes (*N,n*) est simultanément responsable du rythme de croissance et de la forme des cellules, et paraît être localisée sur une paire de chromosomes différente de celles

---

(1) D'où il aurait fallu conclure nécessairement à l'impossibilité d'une post-réduction.

(2) Il s'agit d'une espèce hétérothalle bipolaire, avec des facteurs de compatibilité (*A, a*) étroitement accouplés aux facteurs responsables du rythme de croissance (*N, n*). WINGE n'a pas observé de *crossing-over* entre (A, a) et (N, n).

(3) Evidemment, ce n'est que par commodité d'expression que l'on parle ici de *mutations de gènes*. Dans des organismes si imparfaitement étudiés, du point de vue génétique, il est impossible d'affirmer, pour le moment, qu'il ne s'agit pas, en réalité, de mutations chromosomiques (déficiences, inversions, translocations).

qui portent les deux paires de facteurs de stérilité (*A, a, B, b*).

Ces cas de nanisme, en rapport avec des gènes de létalité ou de sublétalité doivent être très répandus chez les champignons. Si jusqu'à présent, on ne les a pas mis en évidence, c'est que la génétique des champignons est une science toute jeune et que, pour le moment, ceux qui s'en sont occupés ont dirigé leur attention de préférence vers le problème de la détermination et de l'hérédité du « sexe ».

Nous avons été les premiers (QUINTANILHA et BALLE, 38) à donner la démonstration expérimentale de l'existence d'un nanisme génotypique chez les champignons. Les recherches postérieures de WINGE (39) et les observations de VANDENDRIES (36 et 37) représentent une confirmation très importante de nos travaux et de nos interprétations.

RESUME

Chez *Coprinus fimetarius* Fr. deux cas de nanisme ont pu être mis en évidence; un cas de nanisme phénotypique, non héréditaire, et un cas de nanisme génotypique. Une paire de gènes (*N,n*) est responsable des deux types de croissance, normal et nain. (*N*) est dominant sur (*n*), de sorte que les mycéliums secondaires hétérozygotes (*Nn*) et les fructifications qu'ils engendrent se confondent avec les mycéliums et les fructifications homozygotes (*N,N*). Les mycéliums secondaires homozygotes, récessifs (*nn*), ne sont pas viables. La paire de facteurs (*Nn*) se transmet indépendamment des facteurs de stérilité (*A, a, B, b*).

Dans certaines souches il n'y a que du nanisme phénotypique; dans d'autres il n'y a que du nanisme génotypique, à disjonction régulière. Dans d'autres souches encore des irrégularités de disjonction font penser à une superposition des deux phénomènes, accompagnée peut-être d'une réduction de la probabilité de manifestation et du degré d'expression des facteurs de nanisme.

Les écarts de température essayés (18° à 32°) sont sans action sur le phénotype des deux catégories de mycéliums.

De larges variations de la pression osmotique du milieu de culture (0,06 à 12 atm.) sont facilement supportables aussi bien par les nains que par les normaux, sans influence différentielle sur le type et le rythme de croissance des deux catégories de mycéliums (*N* et *n*). Au-dessus de 12 atm. les nains restent nains, mais les normaux acquièrent, au fur et à mesure que la pression osmotique augmente, le type morphologique et le rythme de croissance des nains.

Des sucres de poids moléculaires différents agissent en fonction de la pression osmotique de leurs solutions et non pas en fonction de leurs concentrations.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

QUINTANILHA, A., 1935. «Cytologie et génétique de la sexualité chez les Hyménomycètes.» *Bol. Soc. Brot.*, **10** (2.ª série), 289-386.

QUINTANILHA, A. et BALLE, S., 1938. «Etude génétique des phénomènes de nanisme chez les Hyménomycètes.» *C. R. de la Soc. de biol.*, **129**, 191.

——, —— «Influence du milieu sur les phénomènes de nanisme chez *Coprinus fimetarius* Fries.» *Ibid.*, **129**, 194.

TIMOFFEEFF-RESSOVSKY, N. W., 1935. «Verknüpfung von Gen und Aussenmerkmal.» *Wissensch. Woche zu Frankfurt A. M.*, September 1934, Bd. I, *Erbbiologie*, 92-115.

VANDENDRIES, R., 1936. «Les tendances sexuelles chez les Polyporés. II, *Leucoporus arcularius* (Batsch) Quél.» *Rev. de Mycol.*, **1**, 181-190.

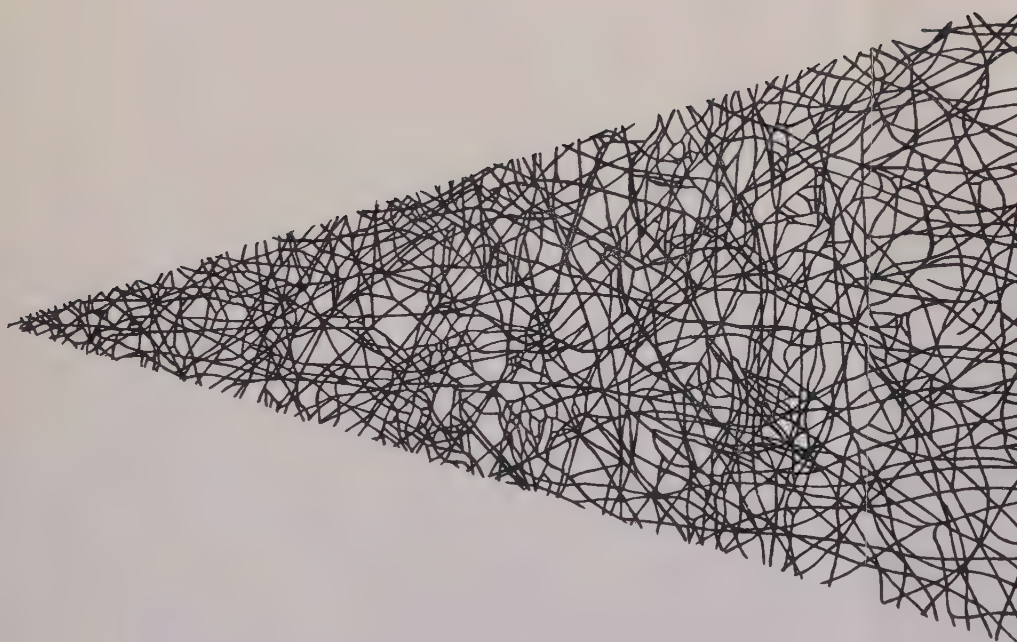
—— 1937. «Les tendances sexuelles de *Narcoria pediales* Fries.» *Ibid.*, **2**, 45-57.

WINGE, Ö. and LAUSTSEN, O., 1939. «*Saccharomycodes Ludwigii* Hansen, a balanced heterozygote.» *C. R. des Trav. du Lab. Carlsberg, Sér. physiol.*, **22**, 352-370.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

Coprinus fimetarius **Fries.: Secteur d'un mycélium normal agé de 5 jours, dessiné sur la goutte de culture (× 50).**



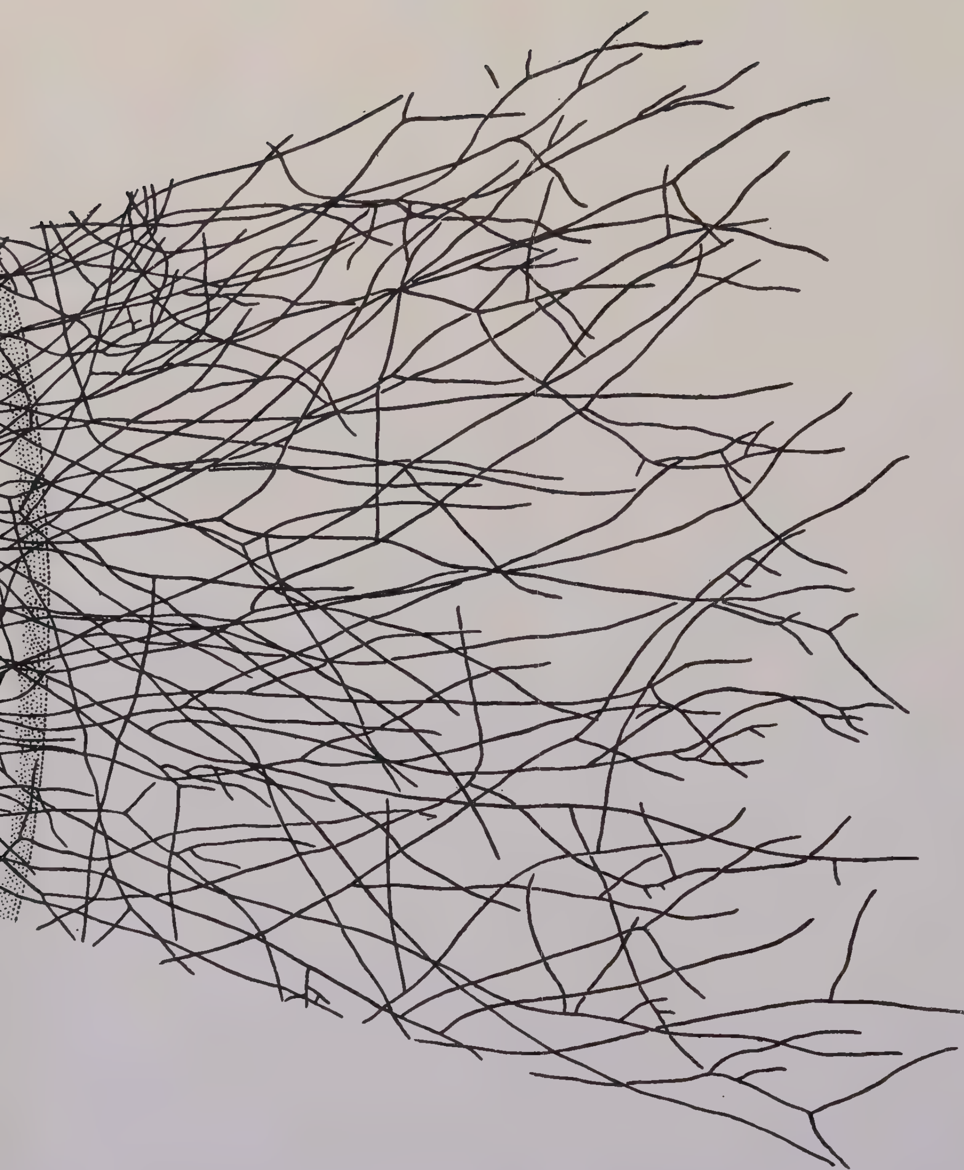
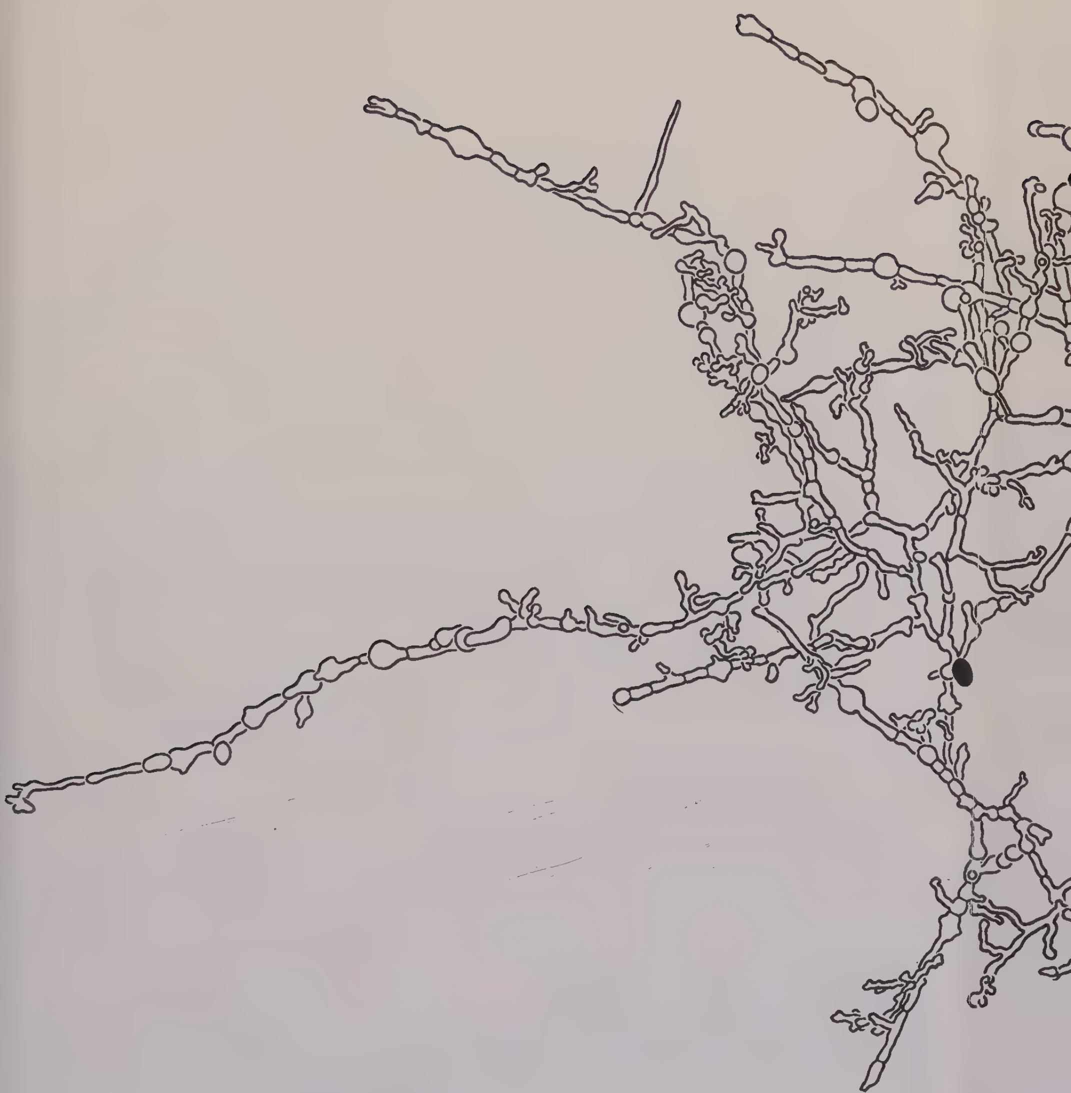


PLANCHE II

Coprinus fimetarius Fries.: Mycélium normal de 3 jours cultivé en décoction normale (20 cm.^{3}) additionnée de 2 gr. de glucose (14 atm.; $\times$ 308).



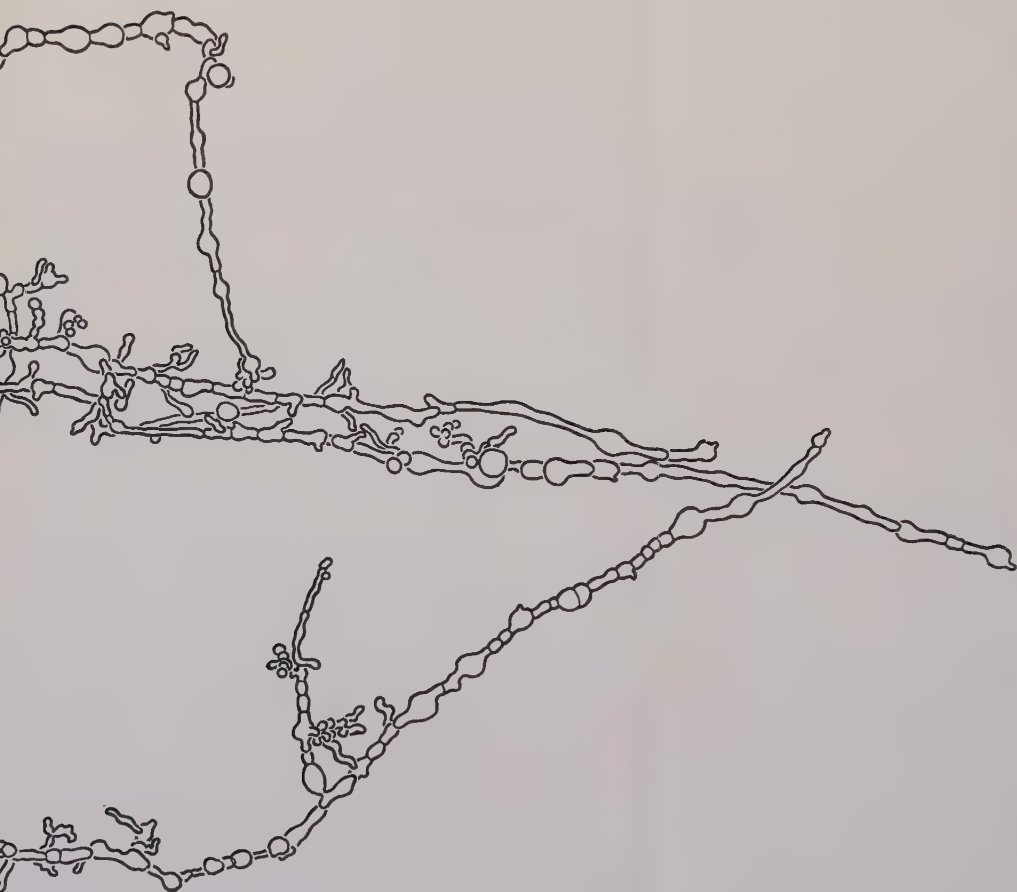


PLANCHE III

Coprinus timetarius Fries. : Les quatre mycéliums d'une tétrade, *a* et *b* nains, *c* et *d* normaux, tous du même age, repiqués sur gelose.



a b c d

SUR LA POSITION SYSTÉMATIQUE ET L'ORIGINE DE *NARCISSUS BROUSSONETII* LAG.

par

ABÍLIO FERNANDES

Professeur à l'Institut Botanique de l'Université de Coimbra
Boursier de l' «Instituto para a Alta Cultura»

INTRODUCTION

NARCISSUS Broussonetii, espèce récoltée pour la première fois par BROUSSONET à Mogador, a été décrite par LAGASCA en 1816. Plus tard, en 1830, WILLDENOW lui donne le nom de *N. oblitteratus.* Dans sa monographie, HAWORTH (1831) range cette espèce, sous le nom de *Hermione oblitterata,* dans son genre *Hermione,* qui comprenait aussi, en dehors de *N. dubius, N. serotinus* et *N. elegans,* les innombrables formes de *N. tazetta.* En 1847, ROEMER considère cette espèce comme appartenant au genre *Chloraster* et la mentionne sous le nom de *Ch. oblitteratus.* Quelques années plus tard, GAY (1858) isole *N. Broussonetii* dans un nouveau genre — *Aurelia* — comprennant seulement cette espèce.

Le travail de BAKER, publié d'abord dans le *Gardener's Chronicle* (1897), réimprimé dans le livre de BURBIDGE — *The* Narcissus *its history and culture* (1875) — et reproduit, avec quelques additions et modifications, dans l'ouvrage classique *Handbook of the Amaryllideae,* marque une étape tout à fait remarquable dans l'histoire de la systématique du genre. Dans ce travail, BAKER réduit à un seul les 16 genres de HAWORTH et les 6 de HERBERT et dans ce groupe il ne distingue que 16 espèces. En ce qui concerne *N. Broussonetii,* il le considère comme constituant, à lui seul, la section *Aurelia.* En même temps, il le croit assez distinct de toutes les autres espèces: « *it is exceedingly well--marked from all the other* Parvicoronatae *by its nearly*

obsolete crown, subcampanulate flower, and developed filaments; in fact, it is a plant so distinct in habit and characters, that M. GAY *proposed that it should have a genus to itself, and certainly if any species here included should be separated generically, this is the one that has most claim».*

Observant les caractères particuliers qui distinguent cette espèce, BURBIDGE (1875) émet l'idée que *N. Broussonetii «may be the result of a cross between* Narcissus *and some other Amaryllidaceous plant belonging to a different genus».*

Enfin, BOWLES (1934), tout en constatant que *N. Broussonetii* est assez distinct des autres espèces du genre, remarque que, par son aspect général, il se rapproche considérablement des formes de *N. tazetta* à fleur blanche. Pour cette raison, il range cette espèce parmi les formes de la série *Albae* du groupe *Tazetta.*

On voit donc, d'après cet exposé, que la position systématique de l'espèce qui nous occupe est discutable: selon quelques auteurs, elle devra être isolée dans un genre; pour d'autres, elle devra être considérée comme appartenant à une section distincte; HAWORTH et BOWLES, par contre, la rangent dans le groupe dont fait partie *N. tazetta.*

Dans des travaux antérieurs (FERNANDES, 1934, 1937 a, 1939), nous avons constaté que très souvent les données caryologiques concernant le nombre et la morphologie des chromosomes somatiques pourraient être utilisées avec succès pour éclaircir quelques questions taxonomiques. La connaissance des caractères caryologiques de *N. Broussonetii* pourrait-elle nous aider à résoudre les problèmes de sa position systématique et de son origine? Le présent travail a été fait dans le but de répondre à cette question.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

N. Broussonetii est une espèce dont la récolte n'est pas facile et, pour cette raison, nous avons éprouvé quelques difficultés à nous procurer du matériel. Nous avons réussi grâce à l'extrême obligeance de M. le Dr. FONT-QUER, Professeur à l'Université de Barcelone, qui a bien voulu nous

envoyer des bulbes récoltés au Maroc «In fissuris rupium ad Sidi-Ifni». Plus tard, nous avons aussi obtenu des graines qui nous ont été envoyées par le Service d'échange du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (1).

Les bulbes et les graines nous ont fourni des méristèmes radiculaires, matériel sur lequel ont porté nos observations. Ces méristèmes ont été fixés, pendant 24 heures, aux liquides de Navachine et de La Cour 2BE, dont la composition est bien connue.

Les coupes transversales, d'une épaisseur de 18-20μ, ont été colorées exclusivement par l'emploi du violet de gentiane, selon la technique décrite par LA COUR (1931, 1937).

OBSERVATIONS

Les plaques équatoriales, soit dans le matériel originaire de Sidi-Ifni, soit dans celui provenant de la germination des graines fournies par le Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, nous ont montré 22 chromosomes (fig. 1*a*, 2*a*, *b*, 4*a-d*). L'étude détaillée de ces chromosomes nous a révélé l'existence des types suivants (fig. 1*a*, 2*a*, *b* et 4*a-d*):

1. — Une paire Lp ayant la branche p assez courte. Sur quelques figures (fig. 1*a*, 2*b*, 4*b*, *c*), nous avons constaté que la branche L est pourvue d'une constriction acinétique, située à une distance de la constriction cinétique comprise entre 1/3 et 1/4 de la longueur de cette même branche;

2. — Deux paires céphalobrachiales L., pourvues de constriction acinétique, localisée à une distance de la constriction primaire un peu inférieure à 1/3 de la longueur de la branche. Ces constrictions, ainsi que celles de la paire précédente, apparaissent avec une certaine irrégularité dans le matériel fixé au Navachine (fig. 1*a*, 2*a*, *b*). Dans le matériel

(1) Nous remercions vivement M. le Prof. FONT-QUER et la Direction du Museum de Paris qui, en nous faisant parvenir du matériel, ont rendu possible ce travail.

fixé au La Cour 2BE, elles se montrent plus fréquemment et sont bien plus accentuées (fig. 4 *a-d*);

3. — Une paire presque isobrachiale Ll. Les deux branches de ce chromosome, étant trop longues, se trouvent rarement dans le même plan et, pour cette raison, l'étude de la morphologie de cette

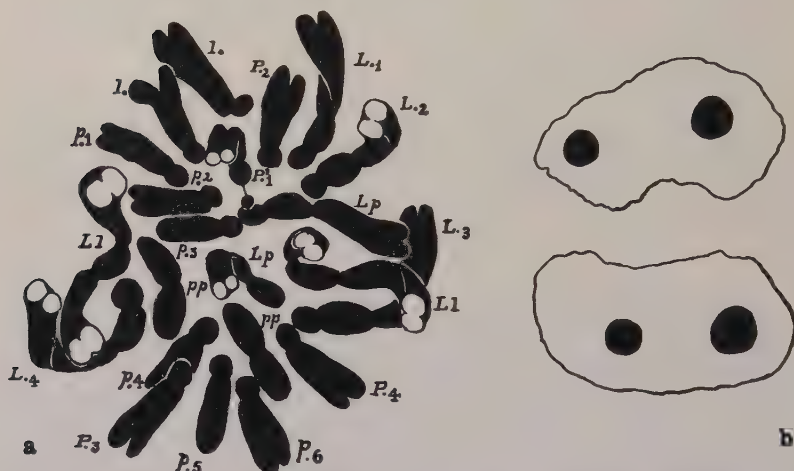


Fig. 1. — a, Plaque équatoriale dans une cellule du méristème radiculaire; Navachine; × ap. 2750. *b*, Un des premiers stades de la télophase montrant deux nucléoles; Navachine; × ap. 1900.

paire est très difficile à réaliser. Ayant réussi à trouver quelques chromosomes dans une position favorable (fig. 1 *a*, 2 *a*, *b*, 3 *a-c*, 4 *c*, *d*), nous avons constaté que chacune des branches possédait une constriction acinétique, localisée à la même hauteur et à une distance de la constriction cinétique approximativement égale à la distance comprise entre 1/3 et 1/4 de la longueur de la branche la plus longue. Ce chromosome offre ainsi une certaine analogie avec le chromosome le plus long — le chromosome A — trouvé dans la garniture des espèces *N. scaberulus*, *N. calcicola*, *N. rupicola* et *N. Watieri* du groupe *Jonquilla* (voir FERNANDES, 1939);

4. — Une paire l.;

5.— Une paire de chromosomes satellitifères P.'. Dans la majorité des plaques, nous n'avons pu voir aucun satellite (fig. 2*a*, *b*, 4*b*); dans quelques figures, nous en avons observé un seul (fig. 1 *a*);

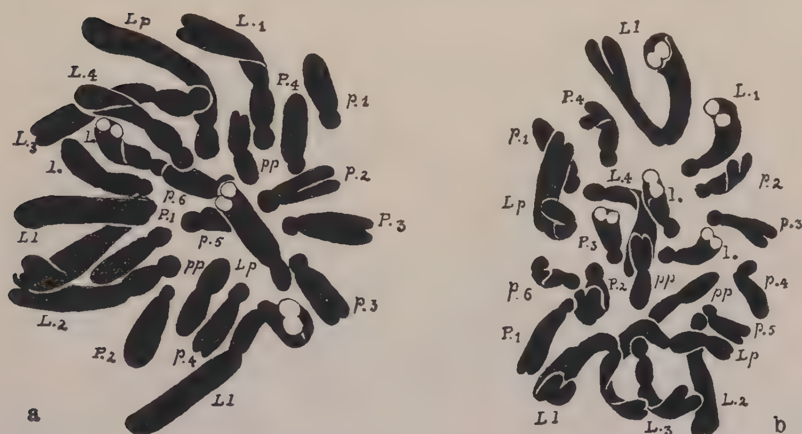


Fig. 2. — *a* et *b*, Plaques équatoriales dans des cellules du méristème radiculaire ; Navachine ; × ap. 2300.

assez rarement, avons-nous pu les observer tous les deux (fig. 4*a*, *c*, *d*). Le nombre maximum de



Fig. 3. — *a* et *b*, Chromosomes L1 métaphasiques. c, Le même à l'anaphase. Navachine. × 2700.

satellites est certainement de deux, celui-ci étant le nombre maximum de nucléoles que nous ayons rencontré aux premiers stades de la télophase (fig. 1 *b*);

6.— Une paire P.;

7.— Deux chromosomes isobrachiaux pp;

8. — Six chromosomes p. ne se distinguant de ceux du type P. que par leur moindre longueur.

En étudiant les formes de *N. tazetta* appartenant à la série *Tazettinae Albae,* nous avons constaté (FERNANDES,



Fig. 4. — *a-d,* Plaques équatoriales dans des cellules du méristème radiculaire ; La Cour 2BE ; × ap. 2750.

1937 *b*) que toutes ces formes possédaient 22 chromosomes somatiques, dont la morphologie pourrait être résumée par la formule suivante (fig. 5 *a*) :

$$2n = 22 = 2\ Lp + 4\ L. + 2\ lm + 2\ l. + 2\ P.' + \\ + 2\ P.' + 6\ p. + 2\ pp$$

D'après la description que nous venons de donner, la formule chromosomique de *N. Broussonetii* peut être écrite de la façon suivante (fig. 5 *b*):

$$2n = 22 = 2\ Lp + 4\ L. + 2\ Ll + 2\ l. + 2\ P.' + 2\ P. + + 6\ p. + 2\ pp$$

La comparaison des deux formules montre que les

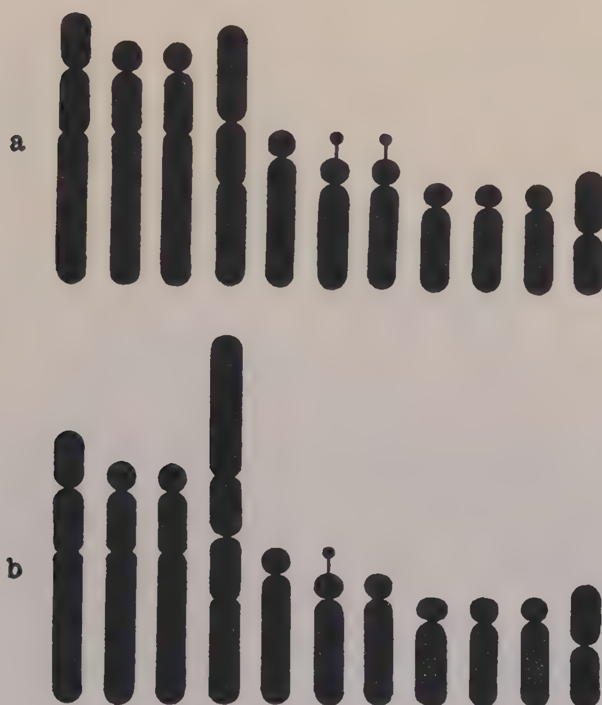


Fig. 5. — Schéma montrant les idiogrammes de *N. Panizzianus* (*a*) — une des formes de la série *Tazettinae Albae* — et de *N. Broussonetii* (*b*).

garnitures de ces deux espèces sont voisines, puisqu'elles ne diffèrent que dans la morphologie de deux paires chromosomiques: 1) à la paire lm qui se trouve chez *N. tazetta* correspond une paire Ll chez *N. Broussonetii;* à une paire satellitifère P.' de *N. tazetta* correspond chez *N. Broussonetii* une paire du même type, mais dépourvue de satellite.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

N. Broussonetii est particulier au Maroc. D'après JAHANDIEZ et MAIRE (*Catalogue des Plantes du Maroc*, t. 1, p. 140, 1931 et t. 3, p. 871, 1934), il se distribue ainsi (fig. 6):

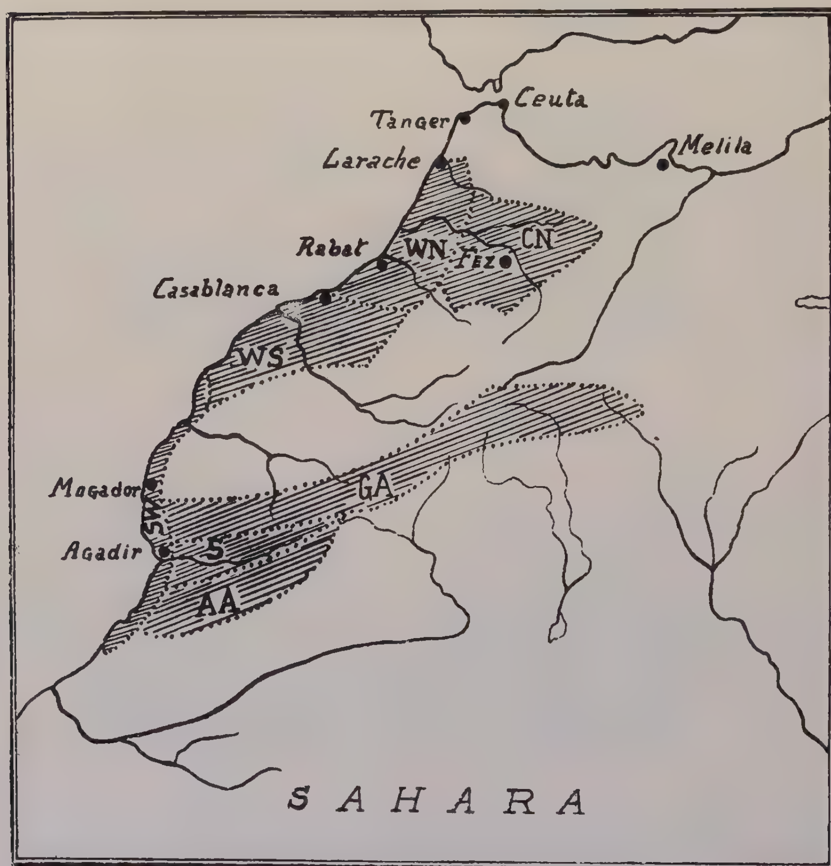


Fig. 6. — Aire géographique de *N. Broussonetii* Lag. (Le modèle de cette carte a été emprunté à JAHANDIEZ et MAIRE, *l. c.*, p. XI, 1931).

Maroc occidental septentrional (de Larache à Casablanca);

Maroc central, partie septentrionale;
Maroc occidental méridional (de Casablanca au Cap Cantin);
Secteur macaronésien marocain (littoral et collines littorales du Cap Cantin à Ifni);
Plaines du Sous;
Grand Atlas;
Anti Atlas.

DISCUSSION

Les caractères qui, d'après GAY (1858), BURBIDGE (1875), BAKER (1875) et BOWLES (1934), rendent *N. Broussonetii* assez distinct des autres espèces du genre sont les suivants: 1) Couronne rudimentaire; 2) Tube du périgone cylindrique dans sa partie inférieure et élargi en entonnoir à la partie supérieure; 3) Anthères des étamines du deuxième étage très saillantes par suite du développement des filets.

En faisant l'étude comparative de la morphologie externe, on constate qu'il y a une grande ressemblance entre *N. Broussonetii* et les formes à fleur blanche — *Tazettinae Albae* — de *N. tazetta.* Cette ressemblance apparaît dans les caractères suivants: 1) Forme et taille des bulbes; 2) Hauteur, largeur, couleur et forme des feuilles; 3) Conformation de la hampe florale qui est nettement ancipitée chez les deux groupes; 4) Nombre des fleurs de l'ombelle; 5) Nature du parfum; 6) Caractères de la spathe; 7) Longueur du tube du périgone; 8) Couleur des fleurs.

Ces analogies sont si frappantes que presque tous les auteurs (BARR, 1929; BOWLES, 1934) écrivent que *N. Broussonetii* ressemble à *N. tazetta* dans son aspect général. BAKER (1888) lui-même dit qu'il possède l'*habit* de *N. italicus* (une des formes de *N. tazetta*). Étant données ces analogies, nous croyons que l'ensemble des caractères qui rend *N. Broussonetii* distinct ne justifie aucunement la prétention d'isoler cette espèce dans un genre autonome, comme GAY (1858) l'a proposé.

Le faible développement de la couronne et les caractè-

res du tube du périgone (1) distinguent *N. Broussonetii* de *N. tazetta* et, pour cette raison, nous croyons raisonnable de placer cette espèce dans une section distincte — *Aurelia,* — étroitement apparentée à la section *Hermione* à laquelle *N. tazetta* appartient.

La comparaison des caractères cytologiques de *N. Broussonetii* avec ceux des formes *Albae* de *N. tazetta* montre: 1) Que les deux groupes sont analogues au point de vue de leur réaction aux fixateurs (Navachine et La Cour 2 BE); 2) Que les idiogrammes, bien que très semblables, sont distincts, puisqu'ils diffèrent dans les caractères de deux paires chromosomiques: Ll et P. chez *N. Broussonetii* et lm et P.' chez *N. tazetta.* Étant donné que les idiogrammes sont distincts, les caractères caryologiques s'accordent avec l'idée d'isoler *N. Broussonetii* dans une section distincte, mais étroitement apparentée à celle où sont rangées les formes de *N. tazetta,* c'est-à-dire la section *Hermione.*

On voit donc qu'il y a ici un parallélisme assez étroit entre les indications fournies par les caractères de la morphologie externe et celles que donne la caryologie, ce qui montre que les caractères caryologiques pourront être utilisés, en connexion avec d'autres provenant d'autres sources d'information, pour l'éclaircissement des questions systématiques.

---

(1) Nous ne faisons pas ici allusion au développement des filets des anthères du deuxième étage (voir ci-dessus), parce qu'il nous semble que ce caractère n'a pas d'importance pour la raison suivante: — Au cours de précédentes études (FERNANDES, 1935), nous avons mis en évidence le fait que quelques espèces *(N. reflexus, N. triandrus,* etc.) présentent une hétérostylie trimorphe. Il se pourrait donc que *N. Broussonetii* fût aussi une espèce hétérostylée et il est possible que l'exemplaire qui a servi de base à la description de BAKER et à l'élaboration de la planche de BURBIDGE — description et figure sur lesquelles les jugements de beaucoup d'auteurs ont été uniquement basés — ait été un exemplaire brévistylé. L'existence de l'hétérostylie chez *N. Broussonetii* est assez probable, puisque le dessin de la section de la fleur de la planche de BURBIDGE montre nettement un style inclus dans le tube et se terminant au-dessous de l'étage inférieur des anthères, tandis que GAY (1858), dont les études ont été faites sur d'autre matériel, en donnant la description de son genre *Aurelia,* dit: «Stylus longe exsertus». S'il s'agit donc d'une question d'hétérostylie, il y aura d'autres formes — les formes longistylées — dans lesquelles les anthères du deuxième étage seront moins saillantes.

Nous estimons donc, avec BAKER (1888), que *N. Broussonetii* devra être rangé dans la section *Aurelia,* définie ainsi: couronne faiblement développée; tube du périgone élargi en entonnoir dans la partie supérieure.

* * *

L'idée de BURBIDGE (1875), d'après laquelle *N. Broussonetii* pourrait avoir été engendré par une hybridation entre une espèce de *Narcissus* et une Amaryllidacée appartenant à un autre genre, semble n'avoir aucune base qui puisse la justifier. Quelle aura été donc l'origine de cette espèce?

D'après les caractères de la méiose de *N. Panizzianus,* — une des formes de la série *Tazettinae Albae* de *N. tazetta* — nous avons été amenés (FERNANDES, 1937 *b*), pour expliquer l'origine de ces formes à $2n = 22$, à suggérer l'hypothèse suivante: — Une espèce à $n = 7$ a donné naissance à une forme triploïde. La garniture de cette forme a subi des altérations structurelles diverses (translocations, inversions, fragmentations, pertes, etc.) qui ont amené la formation de nouveaux types chromosomiques. Par suite de ces remaniements de la chromatine, la forme triploïde est devenue capable de former des gamètes à 11 chromosomes ayant la matière chromosomique distribuée de telle façon que ces gamètes, en se fusionnant, ont engendré des plantes possédant une constitution assez voisine de celle de la forme triploïde et chez lesquelles les 22 chromosomes ont pu s'accoupler deux à deux, la plupart des fois, pendant les divisions réductrices. Étant donné que les réarrangements chromosomiques conduisant à des formes viables peuvent être divers, nous croyons que cette hypothèse peut s'appliquer aussi à *N. Broussonetii* et que cette espèce est, comme *N. Panizzianus,* un descendant de la forme triploïde.

Dans un travail antérieur (FERNANDES, 1939), nous avons été amenés à conclure que les espèces du groupe *Jonquilla* ont été probablement engendrées à partir d'une forme ancestrale possédant une garniture semblable à celle qui se trouve à présent chez *N. scaberulus, N. calcicola, N. rupicola* et *N. Watieri.* La comparaison de l'idiogramme

de *N. Broussonetii* avec celui que nous considérons comme primitif dans le groupe *Jonquilla* montre que le chromosome Ll du premier idiogramme est assez semblable au chromosome A du deuxième (voir FERNANDES, 1939). Ce fait suggère que *N. Broussonetii,* ainsi que les espèces de la section *Hermione,* bien que par un processus assez différent, ont peut-être été engendrées à partir de la même souche qui a donné naissance aux espèces du groupe *Jonquilla.*

S'il en est ainsi, il serait à remarquer que pendant les processus au moyen desquels la garniture de *N. tazetta* — tout au moins celle des formes à 2n = 22 — a pris naissance, tous les chromosomes ont subi des altérations structurelles si profondes qu'il est impossible d'y reconnaître aucun chromosome de la garniture de la forme ancestrale. Dans la garniture de *N. Broussonetii,* par contre, deux chromosomes ont persisté sans subir que de légères altérations par rapport au type primitif.

Étant donné que le chromosome Ll de la garnitute de *N. Broussonetii* présente une analogie plus accentuée avec le chromosome A de la garniture primitive du groupe *Jonquilla* que le chromosome lm de *N. tazetta* et que ce dernier type chromosomique pourrait être facilement dérivé du premier (1), nous pourrions penser que la forme triploïde a tout d'abord donné naissance à *N. Broussonetii* et que celui-ci a engendré ensuite *N. tazetta.* Mais comme, en dehors des formes à 2n = 22, il y a aussi chez *N. tazetta* des formes à 2n = 20, nous ne croyons cette hypothèse probable. Il nous semble plus vraisemblable que la forme triploïde n'ait pas engendré un unique type de gamète viable, mais un nombre supérieur. Ces gamètes viables pourraient avoir soit 10 soit 11 chromosomes et différer aussi les uns des autres au point de vue de la morphologie de leurs chromosomes

---

(1) On comprendrait aisément cette dérivation en supposant qu'une inversion est apparue dans la région médiane de la branche L; par la formation de chiasmata dans l'inversion, il serait résulté, après la division réductrice, un fragment long dépourvu de centromère et qui serait perdu et un chromosome du type lm.

(pour qu'il en soit ainsi, il suffit d'admettre que quelques chromosomes n'ont pas subi d'altérations et qu'un même chromosome pourra être altéré de façons différentes). La fusion de ces gamètes aurait engendré indépendamment: a) Des formes de *N. tazetta* à 2n = 20; b) Des formes de *N. tazetta* à 2n = 21 (1); c) Des formes de *N. tazetta* à 2n = 22; d) *N. Broussonetii.*

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1. *N. Broussonetii* possède une garniture chromosomique définie par la formule:

$$2n = 22 = 2\ Lp + 4\ L. + 2\ Ll + 2\ l. + 2\ P.' + 2\ P. + 6\ p. + 2\ pp$$

La comparaison de l'idiogramme de cette espèce avec celui des formes de *N. tazetta* appartenant à la série *Albae*, représentée par la formule

$$2n = 22 = 2\ Lp + 4\ L. + 2\ lm + 2\ l. + 2\ P.' + 2P.' + 6\ p. + 2\ pp$$

montre que les deux garnitures sont assez proches, puisqu' elles ne diffèrent que par deux paires chromosomiques qui sont, respectivement, des types Ll et P. chez *N. Broussonetii* et des types lm et P.' chez *N. tazetta.*

2. Les données caryologiques et celles fournies par l'étude de la morphologie externe ne justifient pas la séparation de *N. Broussonetii* en un genre autonome.

3. D'après nous, les mêmes données justifient la séparation de *N. Broussonetii* en une section distincte — *Aurelia,* — étroitement apparentée à la section *Hermione.*

4. Il est vraisemblable que *N. Broussonetii* soit un des descendants de la forme triploïde qui a donné aussi naissance, au moyen du mécanisme que nous avons décrit

(1) Toutes les formes à 2n = 21 n'auront certainement pas eu cette origine. Des formes avec le même nombre chromosomique auront pu aussi être subséquemment engendrées par l'hybridation entre des formes déjà établies à 2n = 20 et 2n = 22.

dans un travail antérieur (FERNANDES, 1937 *b*), aux formes de *N. tazetta*.

5. Il y a une certaine probabilité pour que *N. Broussonetii* et les espèces de la section *Hermione* aient été engendrées à partir de la même souche qui a donné naissance aux espèces du groupe *Jonquilla*.

BIBLIOGRAPHIE

BAKER, J. G., 1875. *Review of the genus* Narcissus in BURBIDGE, F. W. *The* Narcissus; *its history and culture*. London.

—— 1888. *Handbook of the Amaryllideae*. London.

BARR, P. R., 1929. Species and wild forms of Narcissi, p. 340-358, in CALVERT, A. F. *Daffodil growing for pleasure and profit*. London.

BOWLES, E. A., 1934. *A Handbook of* Narcissus. London.

BURBIDGE, F. W., 1875. *The* Narcissus: *its history and culture*. London.

FERNANDES, A., 1934. Nouvelles études caryologiques sur le genre *Narcissus*. *Bol. Soc. Broteriana*, **9** (2.ª série), 3-198.

—— 1935. Remarque sur l'hétérostylie de *Narcissus triandrus* L. et *N. reflexus* Brot. *Bol. Soc. Broteriana*, **10** (2.ª série), 278-288.

—— 1937 *a*. Sur l'origine du *Narcissus dubius* Gouan. *Bol. Soc. Broteriana*, **12** (2.ª série), 93-118.

—— 1937 *b*. Le problème de *Narcissus tazetta* L. I — Les formes à 22 chromosomes somatiques. *Bol. Soc. Broteriana*, **12** (2.ª série), 159-219.

—— 1939. Sur la caryo-systématique du groupe Jonquilla du genre *Narcissus*. *Bol. Soc. Broteriana*, **13** (2.ª série), 487-544.

GAY, J., 1858. Recherches sur la famille des Amaryllidacées. *Ann. Sc. Nat.*, **10** (4 ème série), 75-109.

HAWORTH, 1831 (citation de GAY, J., 1858). *Monogr.*, p. 13, n.° 54.

JAHANDIEZ, E. et MAIRE, R., 1931 et 1934. *Catalogue des plantes du Maroc*. Alger.

LA COUR, L., 1931. Improvements in every day technique in plant cytology. *J. Roy. Micr. Soc.*, **51**, 119-126.

—— 1937. Improvements in plant cytological technique. *Bot. Rev.*, **3**, 241-258.

LAGASCA, 1816 (citation de GAY, J., 1858). *Gen. et sp. nov.*, p. 13, n.° 175.

ROEMER, 1847 (citation de GAY, J., 1858). *Amaryll.*, p. 214, n.° 3.

WILLDENOW, 1830 (citation de GAY, J., 1858) in SCHULT., *Syst. veg.*, **7**, 2, p. 981.

(*Instituto Botânico da Universidade de Coimbra*)

SÔBRE A CARIOLOGIA DE *NARCISSUS ODORUS* L. E *N. GRACILIS* SAB.

por

ALICE DE LEMOS PEREIRA
Bolseira do Instituto para a Alta Cultura

INTRODUÇÃO

NARCISSUS odorus L. é considerado por alguns autores (BURBIDGE, 1875; BAKER, 1875, 1888; COUTINHO, 1913) como uma espécie natural. Outros autores (HERBERT, 1837; FIORI e PAOLETTI, 1896; ROUY, 1912), porém, apoiados sôbre os dados da morfologia externa, consideram-no como híbrido entre *N. jonquilla* e *N. pseudonarcissus*. PUGSLEY (1939) não considera improvável esta opinião, mas admite também que um dos pais poderia ter sido *N. juncifolius* em lugar de *N. jonquilla*.

NAGAO fez o estudo cariológico de *N. odorus* e verificou que possuia 14 cromosomas somáticos. Ao mesmo resultado chegou FERNANDES em 1934. Pelo facto de terem encontrado 14 cromosomas, estes dois autores fazem notar que os resultados obtidos concordam com a opinião dos taxonomistas que consideram *N. odorus* como híbrido entre *N. jonquilla* e *N. pseudonarcissus*, porquanto ambas estas espécies — os supostos progenitores — possuem 7 como número básico.

A-pesar-de terem emitido aquela opinião, nem NAGAO (1933) nem FERNANDES (1934) fizeram um estudo pormenorizado da guarnição cromosómica de *N. odorus*, nem nenhum deles se ocupou do estudo da meiose. Ora, tornando-se necessário, para esclarecer esta questão, fazer um estudo comparativo da guarnição cromosómica de *N. odo-*

rus com a das duas espécies consideradas como possíveis progenitores e efectuar, além disso, o estudo da meiose, resolvemos, por indicação do Prof. FERNANDES, proceder a estas investigações na esperança de que elas lançariam luz sôbre o problema da origem desta forma.

N. gracilis Sab., que nunca foi encontrado no estado espontâneo, é considerado por BURBIDGE (1875) como sendo muito próximo de *N. poeticus*. O mesmo autor acentua que aquela espécie poderia ter resultado do cruzamento entre *N. poeticus* ou *N. biflorus* e uma forma de flores grandes de *N. tazetta*. Entretanto, como as fôlhas de *N. gracilis* são muito diferentes das de *N. biflorus* e das de *N. tazetta* e lembram, pelo contrário, as de *N. odorus* ou as de *N. jonquilla*, êste autor também não considera improvável que *N. gracilis* seja um híbrido entre qualquer dêstes e *N. poeticus* ou *N. biflorus*.

BAKER (1875) considera-o como sendo provàvelmente um híbrido entre *N. jonquilla* e *N. tazetta*, ou entre esta espécie e *N. juncifolius*.

BOWLES (1934), finalmente, pensa que *N. gracilis* resultou possivelmente de um cruzamento entre *N. jonquilla* e *N. biflorus*, ou entre *N. jonquilla* e *N. poeticus*.

Pela exposição que acabamos de fazer, vê-se que reina incerteza sôbre a origem desta espécie. Com o objectivo de esclarecer o problema, procedemos, também por sugestão do Prof. FERNANDES, ao estudo da guarnição cromosómica de *N. gracilis*, a-fim-de, por ela, tentarmos identificar as espécies que teriam tomado parte no cruzamento que o originou. Para atingir êste objectivo, tornava-se necessário comparar a guarnição de *N. gracilis* com a de tôdas as espécies que têm sido apontadas como possíveis progenitores, o que necessitaria, evidentemente, o estudo do idiograma de tôdas essas espécies. Acontecendo, porém, que, graças principalmente aos trabalhos de FERNANDES (1934, 1937), é conhecido o idiograma de tôdas elas com excepção do de *N. poeticus*, limitámo-nos a fazer o estudo desta última espécie.

Como é bem conhecido pelos trabalhos de NAVACHINE (1934), a guarnição cromosómica de certas espécies pode,

nos híbridos, sofrer alterações pela acção do genómio de outras. Desta maneira, poderia acontecer que a guarnição de uma das espécies que entra na constituïção de *N. gracilis* tivesse sofrido alterações que não permitissem a sua identificação. Seria, pois, mais seguro, a-fim-de estabelecer com maior precisão a origem híbrida da mencionada espécie, fazer também o estudo da meiose. Infelizmente, tais investigações não puderam ser efectuadas, em virtude de não dispormos de uma quantidade suficiente de material.

Não queremos deixar de agradecer ao Exmo Senhor Prof. Dr. A. FERNANDES o interêsse que sempre manifestou pelos nossos trabalhos, o seu cuidado para que nada nos faltasse, a sua constante boa vontade para resolver as nossas dificuldades e ainda o seu valioso auxílio moral encorajando-nos e incitando-nos sempre a prosseguir sem desânimo.

MATERIAL E TÉCNICA

As plantas utilizadas nas presentes observações foram as seguintes:

1) *N. jonquilla* L. var. *Henriquesi* Samp. — Torrão, Alentejo
2) *Jonquille simple odorante* — Cayeux-Le Clerc & Cie., Paris
3) *N. pseudonarcissus* L. — Seine et Oise, França
4) *N. pseudonarcissus* L. — Jardim Botânico de Kiel
5) *N. pseudonarcissus* L. — Jardim Botânico de Coimbra
6) *N. odorus* L. — Jardim Botânico de Coimbra
7) *N. poeticus* L. — Jardim Botânico de Kiel
8) *N. poeticus* L. — Jardim Botânico de Anvers
9) *Narcisse des poètes simple hâtif* — Vilmorin-Andrieux et Cie., Paris
10) *Narcisse simple des poètes* — Cayeux-Le Clerc et Cie., Paris

11) *Narcisse double des poètes* — Cayeux-Le Clerc et Cie., Paris
12) *N. gracilis* Sab. — Jardim Botânico da Universi-sidade de Ljubljana.

Êste material, cultivado em vasos no Jardim Botânico de Coimbra, forneceu-nos meristemas radiculares que utilizámos para o estudo dos cromosomas somáticos. As preparações foram obtidas pelo emprêgo das técnicas seguintes:

1) Fixação no líquido de Navachine (modificação de Bruun) e coloração pela hematoxilina férrica, ou pelo violeta de genciana.

2) Fixação no líquido de La Cour 2BE e coloração pelo violeta de genciana.

Para determinar o número de nucléolos nas telofases precoces, fizemos preparações segundo as técnicas relatadas por BHADURI (1938) e SEMMENS e BHADURI (1939). Como fixadores, empregámos os líquidos de Lewitsky (cromo-formol) e Navachine.

Para fazer o estudo da natureza dos satélites, procedemos à dissociação dos vértices, não fixados ou fixados em Carnoy (3 partes de alcool absoluto: 1 parte de ácido acético glacial), em ácido acético a 45 %, depois de um cosimento prévio em carmim-acético. Com o fim de as tornar permanentes, estas preparações foram tratadas segundo a técnica descrita por HEITZ (1935).

Para fazer o estudo da natureza do filamento satelífero, servimo-nos de meristemas radiculares que foram fixados em líquidos desprovidos de ácido crómico — Carnoy (65 minutos), Helly (75 minutos), Regaud (21 horas), Bouin (45 minutos), Bouin-Hollande (35 minutos) e Duboscq-Brasil (35 minutos) — e em líquidos contendo aquele ácido — La Cour 2BE (35 minutos), Navachine (45 minutos), cromo-formol de Lewitsky (30 minutos) e Flemming-Benda (30 minutos). A coloração foi feita pela fucsina diamante segundo o «Nukleal-Qetschmethode» de HEITZ (1936).

Para a investigação das divisões de redução empregámos os seguintes tipos de preparações:

1) Preparações obtidas pela dissociação de anteras numa gota de carmim-acético;

2) Preparações obtidas como no caso anterior, mas tendo as anteras sofrido prévia fixação em Carnoy.

Algumas das preparações dêstes dois tipos foram tornadas permanentes segundo a técnica descrita por LA COUR (1937): — Depois da lamela ter aderido suficientemente, mergulhou-se a preparação numa mistura em partes iguais de alcool absoluto, xilol e ácido acético, até que a lamela se destacou. Passou-se em seguida a lâmina e a lamela, duas vezes consecutivas, por uma mistura em partes iguais de alcool absoluto e xilol durante 10 minutos e montou-se em bálsamo;

3) Preparações de anteras fixadas em La Cour 2BE e còradas pelo violeta de genciana.

OBSERVAÇÕES

1. *Narcissus jonquilla* L.

NAGAO (1929), estudando indivíduos cultivados de flores dobradas, encontrou 14 cromosomas nos vértices vegetativos da raiz e o mesmo resultado obtiveram SATÔ (1938) e FERNANDES (1939 *a*, *b*). Êste último autor, que estudou a forma espontânea *N. jonquilla* L. var. *Henriquesi* Samp. e as formas hortícolas «Jonquille simple odorante» e «Jonquille double odorante», fez um estudo pormenorizado da morfologia dos cromosomas, tendo encontrado em tôdas aquelas formas os mesmos 7 tipos, que designou pelas letras A a G.

Estudámos a forma hortícola conhecida pelo nome de «Jonquille simple odorante» e encontrámos, como NAGAO, SATÔ e FERNANDES, 14 cromosomas nas metafases somáticas (fig. 1 *a*). Os cromosomas são quási todos muito compridos

e, por isso, é bastante difícil fazer o estudo da sua morfologia. A-pesar-das dificuldades encontradas, conseguimos identificar os 7 tipos mencionados por FERNANDES (1939 *a*, pág. 18-24 e 1939 *b*, pág. 490-491).

Nas telofases precoces (fig. 1 *b*), verificámos o apareci-



Fig. 1. — *N. jonquilla* L. («Jonquille simple odorante»). *a*, Placa equatorial numa célula do meristema radicular. Os 7 pares de cromosomas estão indicados pelas letras A a G. Navachine; hematoxilina férrica. × 3.000. *b*, Telofase numa célula do meristema radicular mostrando 2 nucléolos na metade inferior; na metade superior apenas um era evidente. Cromo-formol-Bhaduri × 1.800.

mento de dois nucléolos, o qué está de acôrdo com a existência de dois cromosomas nucleolares que são os cromosomas satelíferos (HEITZ, 1931; FERNANDES, 1936).

2. *Narcissus pseudonarcissus* L.

Esta espécie foi estudada por DE MOL (1922), NAGAO (1929, 1930 *b* e 1933), FERNANDES (1934) e SATÔ (1938). Os dois primeiros autores encontraram formas diplóides (14 cromosomas), triplóides, tetraplóides e ainda outras apresentando números irregulares.

Acêrca da morfologia dos cromosomas, DE MOL diz ter encontrado, nas formas diplóides, 10 compridos e 4 curtos. NAGAO não apresenta uma descrição dos cromosomas, mas as duas placas equatoriais figuradas mostram igualmente 10 cromosomas compridos e 4 curtos.

FERNANDES, utilizando uma forma de flor simples culti-

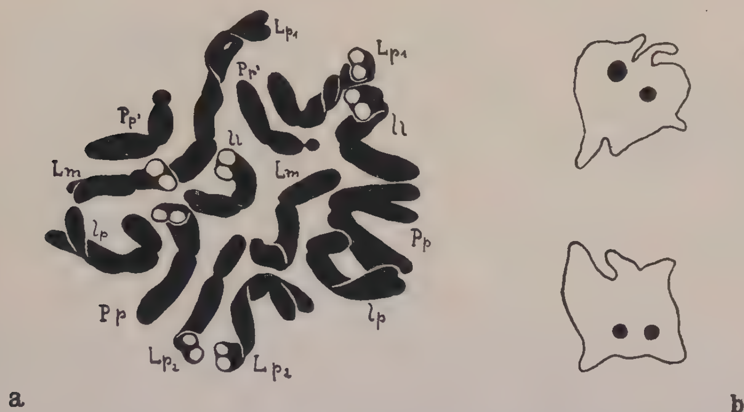


Fig. 2. — *N. pseudonarcissus* L. *a*, Placa equatorial numa célula do meristema radicular; os 7 pares de cromosomas estão indicados pelos respectivos símbolos. Navachine; violeta de genciana. × 3.000. *b*, Telofase numa célula do meristema radicular; cromo-formol-Bhaduri. × 1.800.

vada no Jardim Botânico de Coimbra, verificou que os indivíduos estudados apresentavam 11 cromosomas compridos e 3 curtos, números diferentes dos encontrados por DE MOL e NAGAO. A fórmula cromosómica estabelecida para êsses exemplares foi:

2n = 4 Lp + 2 Lm + 2 l + 2 lp + 1 lm (A) + 1 Pp' + 2 Pp

O facto de aparecer um cromosoma lm (A) em lugar de um do tipo Pp' levou FERNANDES a admitir duas hipóteses, a-fim-de explicar a constituïção cromosómica dos indivíduos mencionados (ver FERNANDES, 1934, pág. 67-73).

Como FERNANDES (1934), SATÔ (1938) encontrou 11 cromosomas longos e 3 curtos, mas, nos indivíduos que observou, existiam os dois cromosomas satelíferos; os

cromosomas ímpares eram um do tipo lm e outro do tipo Pp.

Desta espécie, estudámos uma forma hortícola de flor dobrada na qual observámos 14 cromosomas, número igual ao encontrado por DE MOL, NAGAO, FERNANDES e SATÔ. Como os dois primeiros autores, notámos a existência de 10 cromosomas compridos e 4 curtos. O exame cuidadoso de várias metafases (fig. 2 *a*) levou-nos a concluir que os tipos existentes eram os estabelecidos por FERNANDES (1934), com a diferença de que não aparecia o cromosoma que êste autor designou por A e que é, sem dúvida, um cromosoma modificado. Em seu lugar, encontra-se o cromosoma homólogo daquele que FERNANDES designou pelo símbolo Pp', isto é, o homólogo do cromosoma portador de satélite. A fórmula cromosómica dos exemplares estudados é pois:

$$2n = 4\ Lp + 2\ Lm + 2\ l_1 + 2\ lp + 2\ Pp' + 2\ Pp$$

Nos primeiros estádios da telofase encontrámos dois nucléolos (fig. 2*b*), o que concorda com a existência de dois cromosomas satelíferos.

A fórmula acima indicada deve ser a que traduz a guarnição cromosómica normal de *N. pseudonarcissus;* as encontradas por FERNANDES (1934) e SATÔ (1938) correspondem a indivíduos cujo idiograma foi modificado, provàvelmente devido à acção de translocações.

3. *Narcissus odorus* L.

a) *Cromosomas somáticos.*

Como já dissemos, NAGAO (1933) e FERNANDES (1934) fizeram o estudo de *N. odorus* e verificaram que possuía 14 cromosomas nas células dos meristemas radiculares. As presentes observações confirmam o número encontrado pelos autores referidos.

O estudo de *N. jonquilla* e *N. pseudonarcissus* mostrou que as guarnições destas espécies possuem certos cromosomas muito semelhantes e, portanto, difíceis de distinguir quando se encontram reünidos; no entanto, possuem

outros que são característicos e que fàcilmente se identificarão no híbrido. Assim, *N. jonquilla* possui um cromosoma quási isobraquial (A, fig. 1 *a*), não havendo nenhum semelhante na guarnição de *N. pseudonarcissus*. A guarnição desta espécie possue um cromosoma Pp', distinto do cromosoma satelífero de *N. jonquilla* que é do tipo lp'.

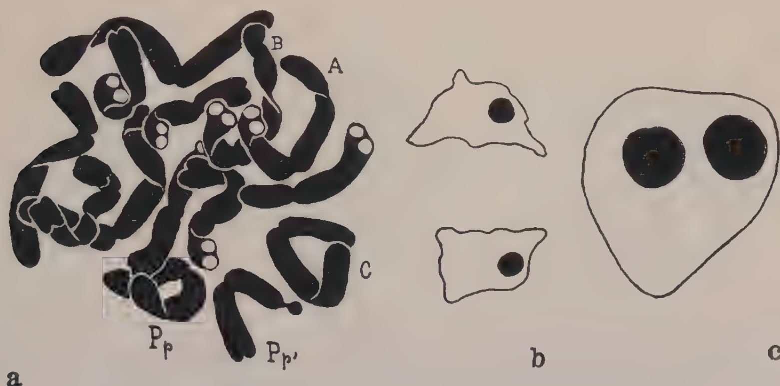


Fig. 3. — *N. odorus* L. *a*, Placa equatorial numa célula do meristema radicular mostrando 14 cromosomas. Os cromosomas A, B e C pertencem à guarnição *jonquilla*; os Pp e Pp' pertencem à guarnição *pseudonarcissus*. A proveniência dos restantes não pôde ser estabelecida. Navachine; violeta de genciana. × 3.000. *b*, Telofase numa célula do meristema radicular mostrando um nucléolo em cada um dos núcleos filhos. Cromo-formol; Feulgen-verde de luz. × 1.800. *c*, Núcleo de uma célula do meristema radicular mostrando dois nucléolos; explicação no texto. Cromo-formol; Feulgen-verde de luz. × 3.000.

Estudando a guarnição de *N. odorus* não conseguimos identificar com rigor todos os cromosomas. As figuras não eram suficientemente nítidas, porque os cromosomas, sendo quási todos muito compridos, apresentavam-se enrolados, o que não permitia avaliar, de uma maneira precisa, o comprimento relativo dos ramos. Todavia, o aparecimento em *N. odorus* dos cromosomas característicos A e Pp', além dos outros identificados, confirma a hipótese que o considera resultante do cruzamento entre *N. pseudonarcissus* e *N. jonquilla*.

O estudo minucioso de algumas dezenas de metafases

mostrou-nos invariàvelmente o aparecimento de um só cromosoma satelífero (fig. 3 *a*): o da guarnição *pseudo-narcissus.* O facto de existir apenas um cromosoma provido de satélite, em vez de um de cada uma das espécies que teriam entrado no cruzamento, levou-nos a concluir que estávamos em presença de um caso de anfiplastia diferen-

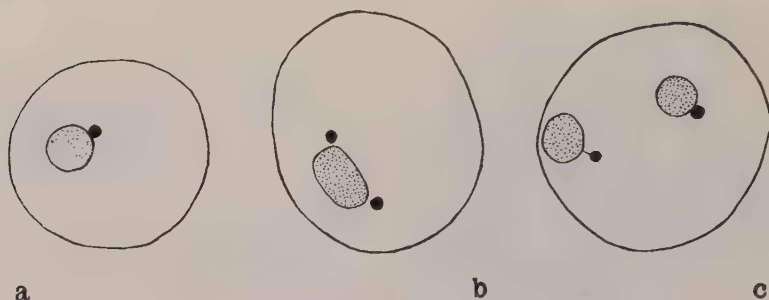


Fig. 4. — ***N. odorus*** **L. a, *b* e *c*, Núcleos de células mãis de grãos de pólen apresentando, respectivamente, um nucléolo tendo à superfície um satélite, um nucléolo com dois satélites e dois nucléolos com um satélite cada um. La Cour 2BE; violeta de genciana. × 2.500.**

cial (NAVACHINE, 1934), isto é, que o satélite tinha desaparecido no cromosoma de *N. jonquilla.* O exame de inúmeros estádios precoces de telofases revelou-nos a existência de um só nucléolo (fig. 3 *b*), facto inteiramente de acôrdo com o aparecimento de um único cromosoma satelífero. A-pesar-disso, encontrámos um núcleo em repouso provido de dois nucléolos (fig. 3 *c*): o único entre os milhares examinados.

O aparecimento dêste núcleo mostra que poderão existir, embora excepcionalmente, figuras em que os dois cromosomas nucleolares se apresentem providos de satélites, e foi sem dúvida uma figura dêste tipo que FERNANDES (1934) utilizou para ilustrar a guarnição desta espécie.

Nas células mãis dos grãos de pólen encontrámos, com freqüência, núcleos em repouso que apresentavam um nucléolo tendo à superfície um satélite (fig. 4 *a*); encontrámos também, embora menos vezes, núcleos com um nu-

cléolo apresentado dois satélites (fig. 4*b*); e ainda núcleos com dois nucléolos tendo um satélite cada um (fig. 4*c*). Em certos estádios da profase observámos também, posto que com menos freqüência do que nos núcleos em repouso, células possuindo dois nucléolos (fig. 5*a*); em alguns casos a um deles estava ligado um univalente (fig. 5*b*).

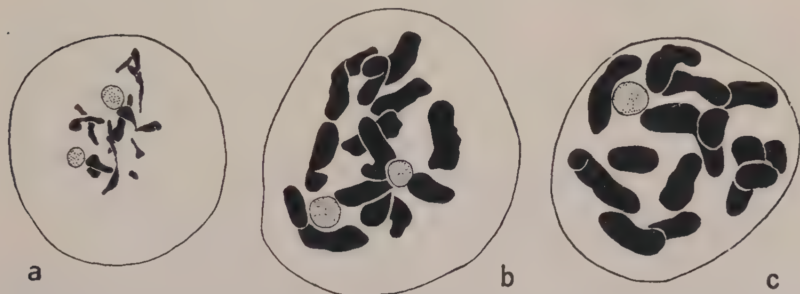


Fig. 5. — *N. odorus* L. *a*, Estádio da profase (diplóteno?) mostrando dois nucléolos. Carnoy; carmim-acético. × 1.800, *b*, Diacinese com dois nucléolos, a um dos quais está ligado um univalente. Carnoy; carmim-acético. × 2.500. *c*, Diacinese apresentando um só nucléolo. La Cour 2BE; violeta de genciana. × 1.800.

FERNANDES (1939), estudando *N. jonquilloides* Willk., chegou à conclusão de que esta espécie era um híbrido proveniente do cruzamento de um gameto diplóide de *N. jonquilla* com um gameto haplóide de *N. gaditanus*. Notou que havia uma influência do genómio *gaditanus* sôbre o *jonquilla* no que respeita aos cromosomas nucleolares, pois que, a maior parte das vezes, só o cromosoma satelífero de *N. gaditanus* aparecia provido de satélite; os satélites da guarnição *jonquilla* tinham desaparecido. Pelo exame de telofases, verificou que na maior parte das células aparecia apenas um nucléolo; alguns núcleos, porém, possuiam dois, um grande e outro pequeno, e outros, ainda, apresentavam um nucléolo grande e dois pequenos. O estudo dos primeiros estádios da profase da meiose confirmou as observações feitas nos meristemas radiculares, pois mostrou que havia: *a*) células com um só nucléolo ao qual estava ligado um univalente; *b*) células possuindo um

nucléolo grande e outro pequeno aos quais estavam ligados, respectivamente, um univalente e um bivalente; *c*) células com um só nucléolo ao qual se ligavam, simultâneamente, um univalente e um bivalente.

Atendendo aos factos observados, FERNANDES chegou à conclusão de que na maior parte das células só a região nuclèologénica de *N. gaditanus* funcionava elaborando um nucléolo bastante volumoso e que, menos freqüentemente, uma só ou as duas regiões nuclèologénicas de *N. jonquilla* funcionavam também produzindo, respectivamente, um ou dois nucléolos pequenos. Êste autor admite que todos êstes factos se poderão explicar supondo que a região nuclèologénica da guarnição *gaditanus* é muito mais activa (Mc CLINTOCK, 1934) que as duas outras da guarnição *jonquilla*, não sendo, porém, a dominância completa.

Os resultados obtidos em *N. odorus* significam que, na maior parte dos núcleos, apenas funciona a região nuclèologénica de *N. pseudonarcissus*, e daí o aparecimento de um só nucléolo em quási todos os núcleos. Por vezes, a região nuclèologénica de *N. jonquilla* funciona também o que ocasiona o aparecimento de núcleos com dois nucléolos.

A-fim-de explicar êste comportamento, o Prof. FERNANDES sugeriu-nos duas hipóteses das quais a segunda parece mais provável:

1) De harmonia com as observações de Mc CLINTOCK (1934), é provável que a actividade da região nuclèologénica esteja na dependência de genes. O gene ou genes de *N. pseudonarcissus* dominariam normalmente os do genómio *jonquilla* e daí o aparecimento de uma grande maioria de núcleos com um único nucléolo, elaborado pelo cromosoma satelífero de *N. pseudonarcissus*. Em certas células, porém, o gene ou genes de *N. jonquilla* sofreriam mutação que conferiria à região nuclèologénica desta guarnição uma actividade comparável à de *N. pseudonarcissus*. Por êsse facto, os núcleos destas células elaborariam dois nucléolos.

2) A posição dos cromosomas nucleolares nas telofases é muito variável. Em certos núcleos êsses cromosomas poderão ficar relativamente próximos, enquanto que nou-

tros poderão ficar bastante afastados. No primeiro caso, sendo a região nuclèologénica de *N. pseudonarcissus* mais activa e estando a de *N. jonquilla* na zona de influência da primeira, a região nuclèologénica de *N. jonquilla* seria impedida de condensar a substância nucleolar e originar-se-ia um só nucléolo. No segundo caso, a região nuclèolar de *N. jonquilla* poderia ficar numa zona em que a influência da de *N. pseudonarcissus* se não se fizesse sentir ou se fizesse sentir pouco e, por êste facto, tornar-se também susceptível de condensar material nucleolar, o que ocasionaria o aparecimento de dois nucléolos.

É interessante notar que os cromosomas nucleolares de *N. jonquilla* se comportam de um modo análogo em *N. jonquilloides* e *N. odorus*, pois que, em ambos os casos, as suas regiões nuclèologénicas são dominadas pelas das outras espécies.

Como já dissemos, observámos, em células mãis dos grãos de pólen, núcleos em repouso que apresentavam satélites à superfície dos nucléolos; a figura 4 mostra alguns dêstes núcleos còrados pelo violeta de genciana.

Em preparações de anteras e de meristemas tratados pelo carmim-acético, encontrámos também núcleos em repouso mostrando satélites que se apresentavam como corpúsculos intensamente còrados à superfície dos nucléolos.

Os satélites de *N. odorus* são, como em algumas outras espécies de *Narcissus* (FERNANDES, 1936), heterocromáticos, pois que se apresentam maciços, intensamente còrados e não sofrem as transformações telofásicas.

Para estudar a natureza do filamento satelífero utilizámos vértices vegetativos que fixámos em líquidos com e sem ácido crómico. Nos dois casos o filamento dos satélites aparecia còrado, como o próprio cromosoma, depois da aplicação do «Nukleal-Quetschmethode» de HEITZ (1936). O filamento satelífero é, portanto, de natureza cromática, visto que dá a reacção característica da existência de ácido timonucleico, facto que foi posto em evidência por FERNANDES (1937). Esta reacção é independente da existência ou ausência de ácido crómico no fixador, porquanto a mesma

coloração foi obtida empregando os dois tipos de fixadores. O filamento é pois uma parte do cromonema (MENSINKAI, 1939) que se pode apresentar mais ou menos distendida.

b) *Meiose.*

1 — *Diacinese.* — No material fixado encontrámos pou-

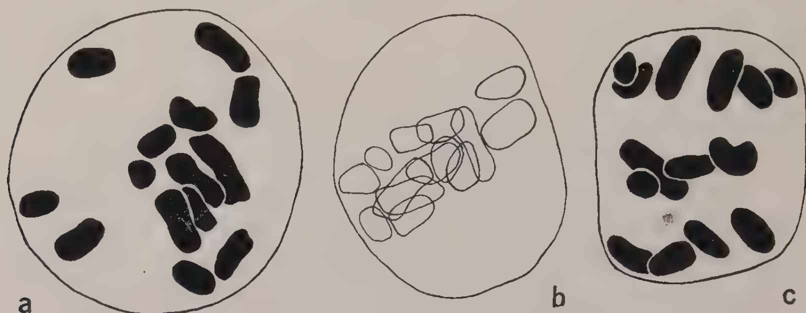


Fig. 6. — *N. odorus* L. *a, b* e *c*, Metafases I mostrando 14 univalentes. Em *a* os univalentes encontram-se distribuídos irregularmente; em *b* apresentam-se todos próximo do plano equatorial; em *c* alguns dispõem-se naquele plano e outros fora dele. Carnoy; carmim-acético. × 1.800.

cas diacineses e tôdas as figuras dêste estádio nos mostraram 14 univalentes (fig. 5 *b*, *c*).

2 — *Metafase* I. — A maior parte das células em meta-



Fig. 7. — *N. odorus* L. *a* e *b*. Metafases mostrando 1_{II} e 12_{I}. *c*, Metafase com 2_{II} e 10_{I}. Carnoy; carmim-acético. × 1.800.

fase possuiam 14 univalentes (fig. 6*a*); encontrámos, porém, algumas com 12 univalentes e um bivalente (fig, 7*a*, *b*) e outras que apresentavam 10 univalentes e 2 bivalente (fig. 7*c*). A distribuïção dos univalentes era irregular: por vezes, todos se dispunham no plano equatorial (fig. 6*b*), mas, mais freqüentemente, alguns estavam naquele plano e outros fora dele (fig. 6*c*). Os bivalentes apresentavam-se sempre no plano equatorial.

O estudo de 200 placas deu-nos, no que respeita ao número e freqüência dos bivalentes, os resultados expressos no quadro I:

Quadro I

Conformações metafásicas segundo os resultados obtidos pela análise de 200 metafases I.

14_{I}	$1_{II} + 12_{I}$	$2_{II} + 10_{I}$	Total
157	40	3	200

Por êste quadro se vê que a freqüência de núcleos com um bivalente é pequena (20 %) e que o número de núcleos com 2 bivalentes é muito pequeno (1,5 %).

Os bivalentes que aparecem nas metafases não são

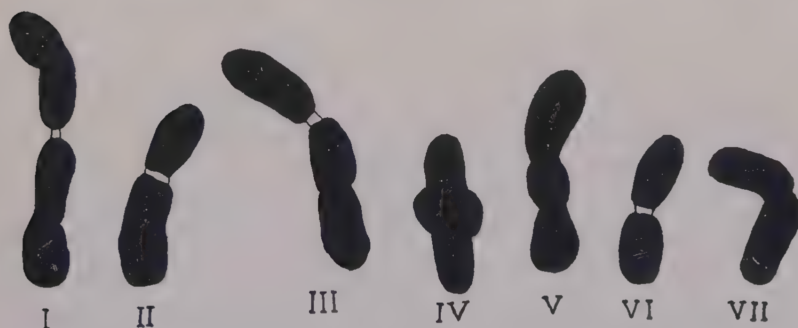


Fig. 8. — *N. odorus* L. Tipos de bivalentes encontrados em metafases I. Carnoy; carmim-acético. × 1.800.

sempre os mesmos. Atendendo ao tamanho e aos caracteres morfológicos, verificámos que existiam 7 tipos, que se encontram desenhados separadamente na figura 8 a-fim-de melhor se poderem comparar. A existência de 7 tipos de bivalentes mostra que os 7 cromosomas da guarnição *jonquilla* são susceptíveis de emparelhar com os 7 elementos da guarnição *pseudonarcissus*. Êste facto mostra que cada um dos cromosomas de uma das espécies consideradas é homólogo em tôda a extensão, ou pelo menos numa certa região, com um da outra espécie.

Estudando o número e a distribuïção dos quiasmata nos bivalentes em 200 metafases obtivemos os resultados expostos no quadro II:

Quadro II

N.º de núcleos	N.º total de bivalentes	N.º total de quiasmata	N.º total de quiasmata intersticiais	N.º total de quiasmata terminais	N.º médio de quiasmata por bivalente	N.º médio de quiasmata intersticiais por bivalente	N.º médio de quiasmata terminais por bivalente	Coeficiente de terminalização
200	43	49	4	45	1,13	0,09	1,04	0,918

Como se vê, os bivalentes que podem formar-se em *N. odorus* possuem uma terminalização bastante elevada,

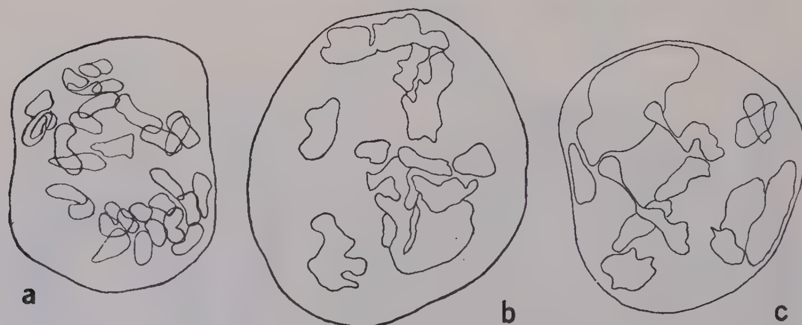


Fig. 9. — *N. odorus* L. *a*, Anafase mostrando os univalentes divididos e a migração, em dois grupos aproximadamente iguais, dos respectivos cromatídeos para os polos. *b* e *c*, Telofases I mostrando anomalias. Carnoy; carmim-acético. × 1.800.

pois que o número que exprime o coeficiente de terminalização é muito próximo do máximo.

3 — *Anafase e telofase.* — Estudando a anafase encontrámos algumas células em que todos os 14 univalentes se

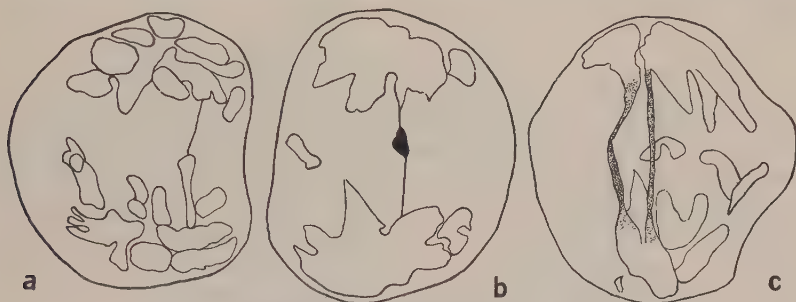


Fig. 10. — *N. odorus* L. *a* e *b*, Telofases mostrado pontes. *c*, Telofase com duas pontes. Carnoy; carmim acético. × 1.800.

tinham dividido (fig. 9 *a*). De um modo geral, os cromatídeos distribuiam-se irregularmente e poucos foram os

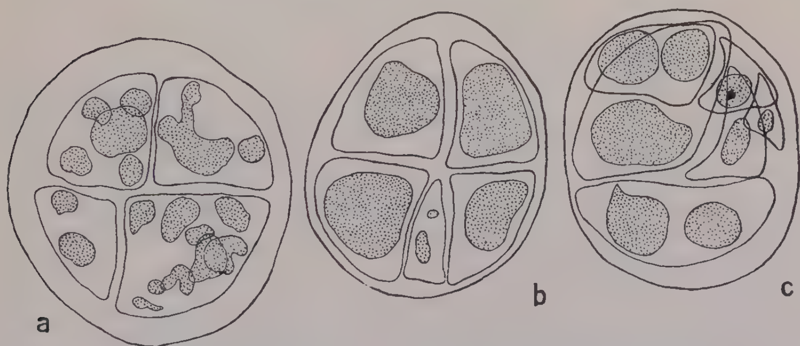


Fig. 11. — *N. odorus* L. *a, b* e *c*, «Tétradas» anómalas. Carnoy; carmim acético. × 1.800.

casos em que encontrámos 14 de cada lado do plano equatorial.

Como era de esperar, a anafase e a telofase apresentaram as anomalias características dos híbridos (fig. 9 *b, c*). Além disso, observámos ainda algumas pontes (fig. 10 *a–c*),

que não pudemos interpretar, mas que, de acôrdo com os resultados de RICHARDSON (1936), DARLINGTON (1937), etc., devem ter resultado da existência de inversões nos cromosomas que emparelharam. A existência de pontes mostra que certos cromosomas das guarnições de *N. pseudonarcissus* e *N. jonquilla* diferem no arranjo linear dos genes.

4 — *II Divisão.* — Esta divisão, como se previa, era muito anormal, dadas as irregularidades observadas na divisão I. As «tétradas» eram anómalas como se vê pelas figuras 11 *a*, *b*, *c*, onde representamos algumas das muitas conformações observadas.

4. *Narcissus poeticus* L.

NAGAO (1929) estudou a variedade *poetarum* desta espécie e verificou que era triplóide (21 cromosomas somáticos). SATÔ (1938) encontrou também indivíduos de *N. poeticus* que possuiam 21 cromosomas, dos quais 18 eram compridos e 3 curtos, providos de satélite; um dos satélites, porém, era extremamente pequeno.

Fazendo o estudo da forma hortícola de flores dobradas «Narcisse double des poètes», encontrámos 14 cromosomas nas células dos meristemas radiculares, o que mostra que esta variedade é uma forma diplóide (fig. 12 *a*). O estudo da morfologia dos cromosomas permitiu-nos estabelecer os 7 tipos seguintes:

A — Cromosoma comprido heterobraquial, em que o ramo curto é maior que metade do ramo comprido;

B — Cromosoma semelhante ao anterior, mas com o ramo comprido um pouco mais curto;

C — Cromosoma morfològicamente semelhante ao anterior, mas tendo o ramo curto menor;

D — Cromosoma longo heterobraquial, com o ramo comprido maior que o de todos os outros e o ramo curto com um comprimento um pouco maior que $^1/_3$ do ramo comprido;

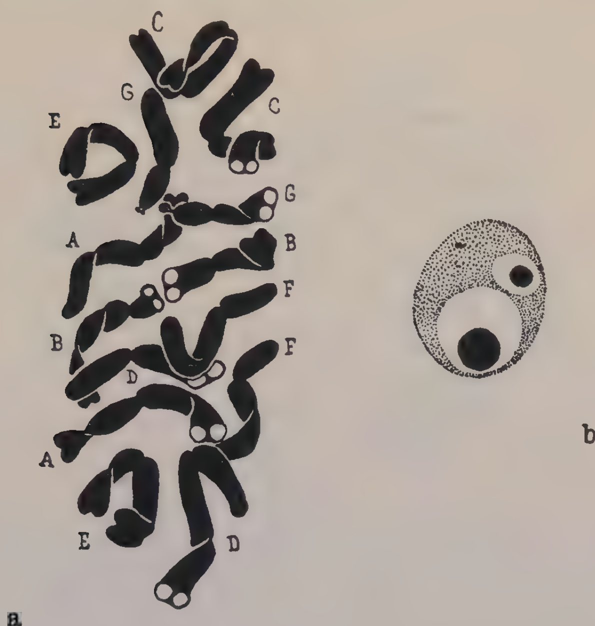


Fig. 12. — «Narcisse double des poètes». *a*, Metafase numa célula do meristema radicular. Os 7 pares de cromosomas são designados pelas letras A a G. Navachine; violeta de genciana. × 3.000, *b*, Núcleo de uma célula do meristema radicular mostrando dois nucléolos. Navachine; violeta de genciana. × 1.800.

E — Cromosoma heterobraquial; o ramo comprido é menor que o correspondente dos tipos precedentes, e o ramo curto maior que metade do ramo comprido;

F — Cromosoma morfològicamente semelhante ao tipo D, do qual se distingue por ambos os seus ramos serem mais curtos;

G — Cromosoma semelhante ao do tipo precedente, mas bastante mais curto e provido de satélite na extremidade do ramo curto.

O número máximo de nucléolos — dois (fig. 12 *b*) — está de acôrdo com a existência de dois cromosomas satelíferos.

Estudámos também as formas cultivadas «Narcisse simple des poètes» e «Narcisse des poètes simple hâtif» e verificámos que eram também formas diplóides.

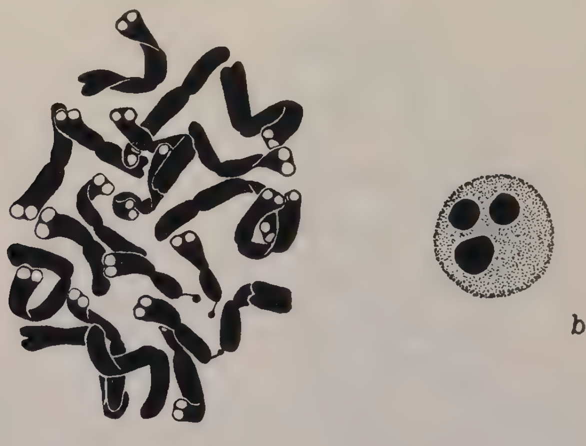


Fig. 13. — *N. poeticus* L. *a*, Placa equatorial numa célula do meristema radicular mostrando 21 cromosomas, que correspondem precisamente à triplicação da guarnição haplóide. La Cour 2BE; violeta de genciana. ×3.000. *b*, Núcleo de uma célula do meristema radicular apresentando 3 nucléolos. La Cour 2BE; violeta de genciana. ×1.800.

A observação de exemplares provenientes do Jardim Botânico de Kiel mostrou-nos que eram formas triplóides, cuja guarnição correspondia precisamente à triplicação da guarnição haplóide (fig. 13 *a*, *b*).

5. *Narcissus gracilis* Sab.

Pelo exame de numerosas figuras, verificámos que *N. gracilis* possue 14 cromosomas somáticos dos quais só um é provido de satélite (fig. 14 *a*). O número primário de nucléolos concorda com a existência de um só cromosoma satelífero. *N. gracilis* mostra, portanto, como *N. odorus*, um caso de anfiplastia diferencial (NAVACHINE, 1934).

O estudo de *N. jonquilla* e *N. poeticus* mostrou-nos que os idiogramas destas duas espécies são muito semelhantes: os cromosomas da primeira espécie (fig. 1*a*) correspondem, com pequenas diferenças, aos designados pelas mesmas letras na segunda (fig. 12*a*).

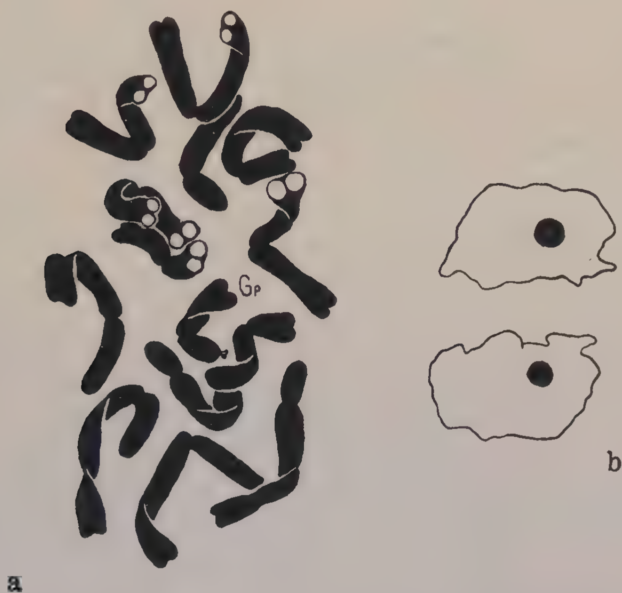


Fig. 14. — *N. gracilis* Sab. *a*, Metafase numa célula do meristema radicular mostrando 14 cromosomas dos quais um provido de satélite. Cromo-formol de Lewitsky; violeta de genciana. × 3.000. *b*, Telofase mostrando um só nucléolo em cada um dos núcleos filhos. Navachine; Feulgen verde-luz. × 1.800.

A guarnição de *N. gracilis* é muito semelhante à de qualquer das duas espécies mencionadas. Êste facto concorda com a hipótese que o considera resultante do seu cruzamento. Dada a grande semelhança entre as três guarnições, foi-nos impossível identificar, no híbrido, quais os cromosomas provenientes de cada um dos progenitores, com excepção do cromosoma satelífero que pertence à guarnição de *N. poeticus*.

DISCUSSÃO

Como já dissemos, *N. odorus* é considerado por alguns autores (BURBIDGE, 1875; BAKER, 1875, 1878; COUTINHO, 1913) como uma espécie natural e por outros (HERBERT, 1837; FIORI e PAOLETTI, 1896; ROUY, 1912) como um híbrido entre *N. jonquilla* e *N. pseudonarcissus.* As observações cariológicas de NAGAO e FERNANDES, mostrando que *N. odorus* possue 14 cromosomas somáticos, não se opõem à opinião do segundo grupo de autores, visto que *N. jonquilla* e *N. pseudonarcissus* possuem 7 como número básico.

Como NAGAO (1933) e FERNANDES (1934), encontrámos também 14 cromosomas somáticos. Fazendo o estudo comparativo da sua guarnição com as dos supostos progenitores, foi-nos possível identificar, na primeira, alguns cromosomas característicos da guarnição de *N. jonquilla* (A, B e C) e alguns típicos de *N. pseudonarcissus* (Pp e Pp'). A-pesar-de não ter sido possível identificar todos os outros cromosomas (o que não é de admirar devido ao facto de êles serem morfològicamente semelhantes em ambos os progenitores prováveis), o facto de termos identificado cromosomas que pertencem indubitàvelmente a *N. jonquilla* e a *N. pseudonarcissus* mostra que a opinião de HERBERT, FIORI e PAOLETTI e ROUY é deveras provável. O estudo da meiose, mostrando que o comportamento dos cromosomas é irregular, semelhante àquele que se observa nos híbridos entre espécies, vem transformar essa hipótese numa certeza.

FERNANDES (1937) estabeleceu para *N. juncifolius* a fórmula cromosómica seguinte: $2n = 14 = 6\ Lp + 2\ lm + 2\ mP + 2\ PP + 2\ Pp'$. Ora, como em *N. odorus* não aparecem os cromosomas característicos da guarnição dessa espécie, a sugestão de PUGSLEY (1939) segundo a qual *N. odorus* poderia ter resultado do cruzamento *N. pseudonarcissus* × × *N. juncifolius* é completamente infirmada pelos dados cariológicos.

N. gracilis Sab. é considerado um híbrido, mas não se conhecem ainda com precisão as espécies de cujo cruzamento êle teria provindo, como é mostrado pelo seguinte quadro que resume as opiniões emitidas pelos taxonomistas:

1)	*N. poeticus* (14)	×	*N. tazetta* (20,22)	BURBIDGE	
2)	*N. biflorus* (17)	×	*N. tazetta* (20,22)	»	
3)	*N. odorus* (14)	×	*N. poeticus* (14)	»	
4)	*N. odorus* (14)	×	*N. biflorus* (17)	»	
5)	*N. jonquilla* (14)	×	*N. poeticus* (14)	BURBIDGE,	BOWLES
6)	*N. jonquilla* (14)	×	*N. biflorus* (17)	»	»
7)	*N. jonquilla* (14)	×	*N. tazetta* (20,22)	BAKER	
8)	*N. tazetta* (20,22)	×	*N. juncifolius* (14)	»	

Devido principalmente aos trabalhos de FERNANDES (1931, 1934, 1937 *b*, 1939 *a*, *b*), são conhecidos os idiogramas das espécies que os autores consideram envolvidas no cruzamento, com excepção de *N. poeticus*. Tendo feito o estudo desta última espécie e tendo verificado que *N. gracilis* possue 14 cromosomas somáticos, poderemos, com a ajuda dos nossos dados e dos de FERNANDES, discutir as opiniões expostas no quadro anterior:

1) *N. gracilis* não poderia ter sido originado pelo cruzamento *N. poeticus* × *N. tazetta*, pois que os números básicos que se encontram na última espécie são 10 e 11. A forma resultante do cruzamento deveria apresentar 17 ou 18 cromosomas, o que não está de acôrdo com os factos;

2) *N. biflorus* é um híbrido provido de 17 cromosomas e completamente estéril (NAGAO, 1933). Não poderia, pois, ser um dos progenitores de *N. gracilis*;

3) *N. odorus* é também, como é suficientemente demonstrado neste trabalho, um híbrido completamente estéril. Por êste motivo, a-pesar-de ambos os supostos progenitores apresentarem 14 cromosomas, êste cruzamento não poderia ter originado *N. gracilis*;

4) *N. gracilis* não poderia ter sido originado por êste cruzamento, pois que ambas as espécies são híbridos estéreis;

5) *N. gracilis* poderia ter sido originado por êste cruzamento, pois que ambos os supostos progenitores são espécies naturais férteis e ambas apresentam 7 como número básico;

6) Êste cruzamento deve ser excluído, porquanto *N. biflorus* é, como dissemos, um híbrido estéril;

7) Neste cruzamento ambos os supostos progenitores

são espécies naturais férteis; o produto resultante deveria, porém, apresentar 17 ou 18 cromosomas, o que mostra que não poderia ter produzido *N. gracilis.*

Em face do exposto, vemos que, dos cruzamentos apontados pelos taxonomistas, *N. gracilis* só poderia ter sido originado pela hibridação de *N. jonquilla* com *N. poeticus.*

O estudo da morfologia dos cromosomas vem apoiar esta hipótese. Assim:—Seis dos cromosomas das guarnições haplóides de *N. jonquilla* e *N. poeticus* são morfològicamente bastante semelhantes. Em *N. gracilis* encontram-se 12 cromosomas que se confundem com os correspondentes das guarnições de *N. jonquilla* ou *N. poeticus.* Os cromosomas satelíferos de *N. jonquilla* e *N. poeticus* são morfològicamente diferentes e foi possível, a-pesar-de o cromosoma da guarnição *jonquilla* se apresentar desprovido de satélite, verificar que êsses dois cromosomas apareciam em *N. gracilis.* A morfologia dos cromosomas parece, pois, levar à conclusão de que *N. gracilis* foi originado pelo cruzamento de duas formas diplóides pertencentes às espécies *N. jonquilla* e *N. poeticus.*

Os caracteres da morfologia externa harmonizam-se perfeitamente com esta ideia, pelas seguintes razões:

1) As fôlhas de *N. gracilis,* embora um pouco mais largas, assemelham-se bastante na forma e côr às de *N. jonquilla;*

2) O pedúnculo floral, apresentando duas margens pouco acentuadas, é intermediário entre os escapos dos supostos progenitores: cilíndrico em *jonquilla;* comprimido e provido de duas margens salientes em *N. poeticus;*

3) *N. jonquilla* produz em geral 2-6 flores; *N. poeticus* 1-2; *N. gracilis,* produzindo 1-3, é intermediário;

4) A flor de *N. gracilis* é, no seu aspecto geral, muito parecida com a de *N. poeticus* (BURBIDGE, BOWLES, etc.); os segmentos, porém, apresentam uma côr intermediária entre o amarelo intenso de *jonquilla* e o branco puro de *poeticus.*

RESUMO E CONCLUSÕES

1. — *N. jonquilla* L. possue uma guarnição cromosómica diplóide traduzida na fórmula: 2n = 14 = 2 Ll + 4 Lm + 2 Lp + 2 li + 2 lp + 2 lp'.

2. — *N. pseudonarcissus* L. possue uma guarnição cromosómica diplóide representada pela fórmula 2n = 14 = 4 Lp + 2 Lm + 2 li + 2 lp + 2 Pp' + 2 Pp.

3. — *N. odorus* L. possue 14 cromosomas somáticos entre os quais se podem distinguir dois — A e Pp' — provenientes, respectivamente, das guarnições *jonquilla* e *pseudonarcissus*. A região nuclèologénica do cromosoma nuleolar de *N. pseudonarcissus* é mais activa que a do cromosoma de *N. jonquilla*. Por vezes, porém, esta última pode também funcionar originando-se núcleos com dois nucléolos. A existência dêstes núcleos explica o aparecimento de metafases, como a representada por FERNANDES (1934), com dois cromosomas satelíferos.

4. — Os satélites de *N. odorus* são de natureza heterocromática, visto que não sofrem as transformações telofásicas e na interfase se apresentam compactos e intensamente còrados, localizados à superfície dos nucléolos.

5. — O filamento satelífero é de natureza cromática, pois que se cora como a cromatina depois da aplicacão da reacção nuclear («Nukleal-Quetschmethode» de HEITZ). Esta reacção é independente da presença ou ausência de ácido crómico no fixador.

6. — O estudo da divisão heterotípica de *N. odorus* mostrou-nos o seguinte:

a) Só encontrámos diacineses com 14 univalentes;
b) Na metafase aparecem quási sempre 14 univalentes; 20 % dos casos mostraram um bivalente e 1,5 % apresentaram dois;
c) A terminalização dos bivalentes na metafase

é elevada (coeficiente de terminalização = 0,918);

d) O aparecimento de pontes é muito freqüente;
e) A anafase e telofase I mostraram um comportamento anormal, característico dos híbridos inter-específicos;
f) As irregularidades da divisão II são também muito freqüentes e as «tétradas» anómalas;
g) Os grãos de pólen eram todos imperfeitos.

7. — Os caracteres morfológicos dos cromosomas somáticos e o estudo da meiose de *N. odorus* mostram que esta espécie deve ser considerada resultante do cruzamento entre *N. jonquilla* e *N. pseudonarcissus.*

8. — *N. poeticus* L. possue uma guarnição cromosómica diplóide composta de 14 cromosomas, que correspondem, com pequenas diferenças, aos da guarnição de *N. jonquilla.*

9. — *N. gracilis* Sab. possue 14 cromosomas somáticos. A sua guarnição é muito semelhante às de *N. jonquilla* e *N. poeticus,* apresentando, entretanto, um só cromosoma satelífero, proveniente da guarnicão *poeticus.* A região nuclèologénica do cromosoma nucleolar desta espécie é mais activa do que a do de *N. jonquilla.*

O estudo da morfologia dos cromosomas somáticos, apoiado pela opinião de alguns taxonomistas, levou-nos a concluir que *N. gracilis* deve ter resultado do cruzamento entre *N. jonquilla* e *N. poeticus.* O exame da morfologia externa das três espécies citadas está de acôrdo com esta ideia, pois que mostra que *N. gracilis* tem caracteres intermediários entre os apresentados por *N. jonquilla* e *N. poeticus.*

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1. — *N. jonquilla* L. possède une garniture chromosomique qui peut être exprimée par la formule: $2n = 14 = 2\ Ll + 4\ Lm + 2\ Lp + 2\ l_1 + 2\ lp + 2\ lp'$.

2. — *N. pseudonarcissus* L. possède 14 chromosomes somatiques, dont la morphologie peut être représentée par la formule: $2n = 14 = 4\ Lp + 2\ Lm + 2\ l_1 + 2\ lp + 2\ Pp' + 2\ Pp$.

3. — *N. odorus* L. possède aussi 14 chromosomes somatiques. Parmi ces chromosomes, il a été possible d'identifier deux — A et Pp' — appartenant, respectivement, aux garnitures *jonquilla* et *pseudonarcissus*.

La région nucléologénique du chromosome nucléolaire de *N. pseudonarcissus* est plus active que celle du même chromosome de *N. jonquilla*. Parfois, cependant, cette dernière région peut aussi fonctionner et des noyaux à deux nucléoles sont engendrés. L'existence de ces noyaux explique l'apparition de métaphases, comme celle représentée par FERNANDES (1934), pourvues de deux chromosomes satellitifères. Deux hypothèses sont suggérées pour donner compte de l'apparition des noyaux à deux nucléoles.

4. — Les satellites de *N. odorus* sont de nature hétérochromatique, puisqu'ils ne subissent pas les transformations télophasiques et, à l'interphase, ils se présentent, à la surface du nucléole, comme des corpuscules compacts et intensément colorés.

5. — Le filament satellitifère est de nature chromatique, puisqu'il se colore comme la chromatine après l'application de la réaction nucléale («Nukleal-Quetschmethode» de HEITZ). Cette réaction est indépendante de la présence ou de l'absence d'acide chromique dans le fixateur.

6. — L'étude des divisions réductrices nous a montré les particularités suivantes:

a) La plupart des diacinèses montrent 14 univalents;
b) Comme les diacinèses, les métaphases montrent plus souvent 14 univalents; 20 % des cas nous ont montré 1 bivalent et 12 univalents et 1,5 % deux bivalents e 10 univalents;

c) La terminalisation des bivalents est très elevée (coefficient de terminalisation = 0,918);

d) A l'anaphase, des ponts se trouvent avec une certaine fréquence;

e) Les anaphases et télophases de la division hétérotypique montrent un comportement assez irrégulier, comme c'est l'habitude chez les hybrides interspécifiques;

f) La seconde division est aussi très irrégulière et les «tétrades» sont irrégulières;

g) Les grains de pollen sont tous mal conformés.

7. — La morphologie des chromosomes somatiques ainsi que les caracteres de la méiose de *N. odorus* montrent que cette espèce est un hybride de *N. jonquilla* et *N. pseudonarcissus.*

8. — La garniture chromosomique diploïde de *N. poeticus* est constituée par 14 chromosomes qui sont, avec de légères différences, assez semblables à ceux de la garniture de *N. jonquilla.*

9. — *N. gracilis* Sab. possède 14 chromosomes somatiques. Sa garniture ressemble considérablement ceux de *N. jonquilla* et *N. poeticus. N. gracilis* présente un seul chromosome satellitifère provenant de la garniture *poeticus.* La région nucléologénique de ce chromosome est donc plus active que celle du chromosome de la garniture de *N. jonquilla.*

L'étude de la morphologie des chromosomes somatiques nous a amené à conclure que *N. gracilis* doit être le résultat d'un croisement de *N. jonquilla* et *N. poeticus.*

Les caractères de la morphologie externe des trois espèces s'accordent avec ce point de vue, puisque *N. gracilis* présente des caractères intermédiaires entre ceux de *N. jonquilla* et *N. poeticus.*

BIBLIOGRAFIA

BAKER (J. G.), 1888 — *Handbook of the Amaryllideae*. London.

BHADURI (P. N.), 1938 — Root-tip smear Technique and the Differential staining of the Nucleolus. *Journ. of the Royal Microscopical Society*, **58**, Série III, 120-124.

BOWLES (E. A.), 1934 — *A Handbook of* Narcissus. Londres.

BURBIDGE (F. W.) and BAKER (J. G.), 1875 — *The* Narcissus: *Its history and culture*. Londres.

COUTINHO (A. X. P.), 1913 — *A Flora de Portugal*. Lisboa.

DARLINGTON (C. D.), 1937 — *Recent advances in cytology*. J. and A. Churchill, Londres.

FERNANDES (A.), 1931 — Estudos nos cromosomas das Liliáceas e Amarilidáceas. *Bol. Soc. Broteriana*, **7**, (2.ª sér.), 1-122.

—— 1934 — Nouvelles études caryologiques sur le genre *Narcissus*. *Bol. Soc. Broteriana*, **9** (2.ª sér.), 3-198.

—— 1936 — Les satellites chez les Narcisses. II. Les satellites pendant la mitose. *Bol. Soc. Broteriana*, **11** (2.ª sér.), 87-142.

—— 1937*a* — Les satellites chez les Narcisses. III. La nature du filament. *Bol. Soc. Broteriana*, **12** (2.ª sér.), 139-158.

—— 1937*b* — Sur l'origine du *Narcissus dubius* Gouan. *Bol. Soc. Broteriana*, **12** (2.ª sér.), 93-118.

—— 1939*a* — Sur l'origine du *Narcissus jonquilloides* Willk. *Scientia Genetica*, **1**, 16-61.

—— 1939*b* — Sur la caryo-systématique du groupe Jonquilla du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Broteriana*, **13** (2.ª sér.), 447-544.

FIORI (A.) e PAOLETTI (G.), 1896 — *Flora analitica de Italia*, I, Padua.

HEITZ (E.), 1931 — Die Ursache der gesetzmäsigen Zahl, Lage, Form und Grösse pflanzlicher Nukleolen. *Planta*, **12**, 775-844.

—— 1936 — Die Nukleal-Quetschmethode. *Ber. d. Deut. Bot. Gesel.*, **53**, 870-877.

HERBERT, 1887 — *Amaryllidaceae*.

LA COUR (L.), 1937 — Improvements in plant cytological technique. *Bot. Review*, **5**, 241-258.

McCLINTOCK (B.), 1934 — The relation of a particular chromosomal element to the development of the nucleoli in *Zea Mays*. *Zeits. f. Zelforsch. u. mikr. Anat.*, **21**, 294-328.

MENSINKAI (S. W.), 1939 — The conception of the satellite and the nucleolous, and the behaviour of these bodies in cell division. *Annals of Botany*, N. S., **3**, 763-794.

MOL (W. E. DE), 1922 — The disappearance of the dip'oid and triploid magnicoronati narcissi from the larger cultures and the appearance in their place of tetraploid forms. *Proc. of Koninklijke Akad. van Wetenschappen te Amsterdan*, **25**, 1-5.

NAGAO (S.), 1929 — Karyological studies of the *Narcissus* plant. — I. Somatic

chromosome numbers of some garden varieties and some meiotic phases of a triploid variety. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ.*, **4**, 175-179.

—— 1933 — Number and behavior of chromosomes in the genus *Narcissus*. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ.*, **8**, 81-200.

NAVACHINE (M.), 1934 — Chromosome alterations caused by hybridization and their bearing upon certain general genetic problems. *Cytologia*, **5**, 169-203.

PUGSLEY (H. W.), 1939 — Notes on Narcissi. *Journ. of Botany*, **77**, 333-337.

RICHARDSON (M. M.), 1936 — Structural hybridity in *Lilium Martagon album* × × *Hansonii*, *J. Genetics*, **32**, 411-450.

ROUY (G.), 1912 — *Flore de France*, **13**, Paris.

SATÔ (D.), 1938 — Karyotype alteration and Phylogeny. IV. Karyotypes in *Amaryllidaceae* with special reference to the SAT-chromosome. *Cytologia*, **9**, 203-242.

SEMMENS (C. S.) and BHADURI (P. N.), 1939 — A technic for differential staining of nucleoli and chromosomes. *Stain Technology*, **14**, 1-5.

NOVAS ÁREAS
DA FITOGEOGRAFIA PORTUGUESA

por

A. TABORDA DE MORAIS

AS notas que se seguem são, quer observações por mim realizadas nos últimos anos com preocupações fitogeográficas, fragmentos duma construção mais ampla que sôbre o conhecimento geobotânico do País se pretende elaborar, acompanhadas de uma ou outra herborização estranha à preocupação dominante, quer o resultado do estudo taxonómico e arrumação dos materiais acumulados no Instituto Botânico durante os quinze ou vinte anos mais chegados, originários, particularmente, das excursões promovidas pelo nunca esquecido director Dr. LUIS CARRISSO, e sôbre a taxonomia dos quais, com seu desconhecimento, se elaborou já mais de um estudo onde interessaria conhecê-los. É evidente pois a necessidade da divulgação dêsses dados, que agora publicamos, com a devida citação dos espécimenes que os fundamentam, bem como algumas fotografias documentárias da fitogeografia. Uma pequena verificação a que a sua leitura nos conduz: a região de Trás-os-Montes está longe ainda de se considerar conhecida sob o ponto de vista florístico e é, certamente, a área do País menos explorada fitocorològicamente. Urge o seu estudo.

Como para idêntico trabalho anterior nosso continuamos a referenciar-nos pela «Flora de Portugal» de PEREIRA COUTINHO, 2.ª edição, 1939, mencionando apenas, geralmente, aquilo cuja área se estende a uma nova região com o valor duma Província e não o que indica ùnicamente novas estações dentro de regiões já conhecidas.

1. **Cheilanthes hispanica** Mett.

Trás-os-Montes e Alto Douro: nas fendas das rochas do Penedo Durão, em Freixo de Espada Cinta, a 700 m. de altitude, TABORDA DE MORAIS, 3-X-1938, n.º 3898!

2. **Pinus Pinaster** Ait.

Uma coisa é seguramente certa relativamente à distribuïção do pinheiro bravo no nosso país: o aumento progressivo e actual da sua área. Por si, ou como conseqüência da acção do homem, o certo é êle se estende para o interior do País. Ora entre as duas alternativas se tem colocado o problema da existência desta espécie em Portugal: quer como autóctone e espontânea, quer como introduzida e subespontânea.

Indicação certa da sua existência neste ponto da Terra durante os últimos tempos geológicos não existe. Fóssil encontrou-se em Portugal, do Quartenário, o *Pinus silvestris* em Marrazes e o fragmento duma fôlha que apenas se pode atribuir a um *Pinus* sem indicação de espécie (1). Como argumentos sólidos de que, mesmo ao longo do litoral no Norte e Centro do País, êle não ocupava muitas, se não a maior parte, das áreas que hoje ocupa, apresento dois factos verificados. Primeiro: fora das dunas do litoral não se faz actualmente percurso de relativa extensão através de pinheirais sem que surjam sinais evidentes da existência, anteriormente e em lugares que êles hoje ocupam, de carvalhos, quer o *Quercus Robur*, quer o *Quercus lusitanica* ou *Quercus Suber*, conforme a região. A existência destas espécies revela-se por uma ou outra árvore, e, mais geralmente, pela presença de pôlas radicais de maior ou menor desenvolvimento. Se concedemos que estas pôlas são o indicador infalível da existência da árvore derrubada, e como a sua ocorrência se faz freqüentemente, havemos necessàriamente de concluir pelo predomínio exclusivo da espécie num passado mais ou menos longínquo, pois que o pinhal, heliófilo, não podia concorrer e conviver com o car-

(1) É certo que também noutros pontos do globo os fósseis do *Pinus Pinaster* são raros, e apenas do Quaternário, tudo parecendo indicar que se trata de espécie recentemente diferenciada.

valhal umbroso. Foi naturalmente o incêndio e, certamente, outras actividades do homem que destruiram os *Querceta;* e foi ainda o homem que, sem dúvida ajudado pelo próprio poder invasor da espécie, fêz ocupar o lugar vago pelo pinhal. Desta forma, paulatinamente, se realizou a substituïção gradual do carvalho pelo pinheiro, e assim foi que o solo português, principalmente terra de *Quercus*, climax de folhosas em verdes claros e folhagem caduca, com sobbosque de ervagens, nuns casos, noutros de fôlha permanente, esclerófila, e verde escuro, se viu coberto de coníferas, com sobbosque estéril.

O que temos estado a expor aplica-se ao litoral do norte e centro, para dentro da faixa de dunas marítimas, numa profundidade que atinge, pelo menos, metade da largura do país.

Para as dunas o caso parece ser outro. Aí seria o *Pinus Pinea* o ocupante primitivo e o *Pinus Pinaster* o introduzido. Veja-se o que adiante escrevemos a propósito daquela espécie.

Do que fica dito podemos pois concluir desde já que, muito naturalmente, o pinheiro bravo fez a sua entrada em Portugal no período histórico pela mão do homem (1) e que a sua larga distribuïção actual o foi à custa, por um lado, do carvalho e pelo outro do pinheiro manso.

A profunda penetração continental, essa pertence já aos últimos dois ou três séculos, e é dos nossos dias, período em que atingiu, no extremo oriental, a fronteira espanhola de Leste.

De Trás-os-Montes assinalo três pontos precisos onde êle tem hoje distribuïção mais ou menos ampla: os contrafortes ao sul da Serra de Bornes entre as povoações de Colmeais e Vilares da Vilariça, o Cabeço da Mua no extremo nordeste da Serra do Roboredo e os arredores de Freixo de Espada Cinta, pontos sucessivamente e cada vez mais orientais, o último em contacto já com o Douro internacional. Em todos três os pinheirais se encontram acima de, aproximadamente, 300 metros de altitude e

(1) Tem-se indicado para essa data o princípio do século XIV (cf. Arala Pinto, O Pinhal do Rei I, pp. 116-121).

principalmente entre os 500 e os 1.000 metros. Na Serra de Montesinho, extremo norte da Província, acima dos 800 metros de altitude, estão hoje mesmo os Serviços Florestais a propagá-lo. Para a Mua vamos transcrever o que consta do «Relatorio ácerca da Arborisação Geral do Paiz», 1868, p. 245:

«Na serra de Roboredo ou de Moncorvo, no monte da Múa, ao lado de Felgar, e na freguesia de Larinha, ha pinhaes... Entre estes merece mui especial menção o pinhal do monte da Múa, pertencente á junta de parochia de Felgar, e que, segundo nos informaram, tem cerca de 8 kilometros de perimetro. Este pinhal, além de ser mui basto, encerra milhares de arvores de mui grandes dimensões; o que, *junto ao rapido crescimento* das mesmas, demonstra a muita aptidão do solo (principalmente constituido pelas rochas silurianas) para produzir esta essencia florestal».

Para a determinação da data da sua chegada tão longe como Freixo e o Roboredo tentaremos algumas aproximações. No Roboredo, vimos pela transcrição acima, ainda antes de 1868 ali existia um grande pinhal de longa idade, pois as árvores eram então «de mui grandes dimensões», pinhal já visto antes de 1799 por HOFFMANSEGG que ali passou também e testemunha: «Depuis Torre de Moncorvo jusqu'à *Carriçaes*, mauvaise auberge, il y a deux lieues. Le chemim s'élève par une pente douce, et passe sur un plateau. Nous apperçûmes une montagne couverte de pins maritimes, chose rare et fort agréable dans ces contrées... Quelques montagnes, comme par exemple celle qui est couverte de pins maritimes, et dont nons avons parlé plus haut, renferment la mine de fer le plus pur; ...» LINK, Voyage en Portugal, III, 1808, p. 27-28.

Que se trata sem dúvida do Monte da Mua verifica-se quer pela descrição do percurso, quer pela referência às minas de ferro.

Informações actuais da localidade ajuntam que então o pinhal, cerradíssimo, se estendia não só pelo Cabeço, como chegava à povoação do Felgar. Posteriormente, os naturais, por um lado, o consumo de lenha no caminho

de ferro durante o período de 1914-1918 por outro, e os incêndios que a própria passagem do combóio lhe tem provocado, finalmente, reduziram-no muito.

Do exposto podemos concluir, com certeza, pela sua existência há, pelo menos, 200 anos; por outro lado um curioso viajante — o barão de ROZMITAL que atravessou o Roboredo viajando de Freixo para Moncorvo em 1465 e que nos deixou, a par de muita fantasia, notícias bem curiosas da vegetação, apontando os arvoredos que lhe caíram debaixo dos olhos, chegando a caracterizar com relativa precisão as espécies de *Quercus* que observou e são provàvelmente os *Q. pyrenaica* (= *Q. Toza*), *Q. lusitanica* e *Q. Ilex* (1), não refere o pinheiro. O toponímico da região, por fim, não revela também influência desta espécie, mas do Carvalho, Castanheiro, etc. (Quinta do Carvalhal, Carvalhoso, Roboredo, Souto da Velha, etc.). Em Freixo a sua introdução é, sem dúvida, ainda mais recente — talvez entre 1840 a 1850. O testemunho de vivos assim o assegura, a falta de menção em ROZMITAL o confirma, e algumas determinações de idade que eu próprio fiz em 1930 junto à vila, no Cabeço de Pirocão, também nos não revelaram árvores de mais de 50 anos.

E desta forma se verifica o seu avanço actual para nascente, como igualmente se pode verificar por quási todo o concelho do Miranda do Douro, Mogadouro, Vimioso, etc., onde os pequenos pinheirais de poucas dezenas de anos, aumentam em cada dia por tal forma que a fisiomia fitogeográfica da região se modifica apressadamente em nossos dias.

Trás-os-Montes, porém apresenta, sob o ponto de vista climático, duas zonas altitudinais: a do *Quercus Ilex* inferiormente, a do *Quercus pyrenaica* mais acima e, em parte, sobreposta. O *Pinus Pinaster* é considerado espécie atlântica, higrófila; eu não o observei ainda em Trás-os-Montes

(1) «Há três espécies de Carvalhos nestes sítios: uma com fôlhas semelhantes ao Cardo (*Q. lusitanica ?*); outra com as fôlhas brancas cobertas de certa lanugem (*Q. Ilex ?*). A terceira espécie é a que se dá nas nossas regiões só com a diferença de terem as fôlhas umas fendasinhas e filamentos à orla (*Q. pyrenaica ?*)». CAMILO, Coisas leves e pesadas.

a altitudes de, por exemplo, menos de 300 metros, e à altitude aproximada de 1.150 metros, na Serra da Estrêla, já não se reproduz espontâneamente (1). Não se reproduzirá, por isso, na Serra de Montesinho onde actualmente o introduzem. E daqui poderemos então concluir que o domínio possível da existência subespontânea do pinheiro bravo em Portugal ao norte do Tejo, pelo menos, vai do mar a Trás-os-Montes, tendo como limite altitudinal, superiormente, a curva de aproximadamente 1.100 metros, e inferiormente o plano inclinado, que, do litoral se levanta, pela longitude de 1° 20' a este da Melriça, a 300 metros sôbre o nível do mar. É certo que se descobriu recentemente na espécie a coexistência de grupos infraespecíficos — subespécies *atlantica* Duff. e *Hamiltonii* (Ten.) Villar, caracterizadas pelo número de canais resiníferos na base da fôlha, dois na primeira e mais de dois na segunda, aos quais poderão corresponder necessidades ecológicas diferentes, por aí se explicando a razão da amplitude ecológica observada na espécie. É problema novo a estudar e de elevado interesse florestal.

O número de observações por mim realizadas não o considero ainda suficiente para que apresente como facto inconcusso esta distribuição altitudinal; mas como a intuição da sua existência me assaltou e as primeiras observações a confirmam, aí fica exposta para que não só as minhas observações futuras, mas quaisquer outras, a possam definitivamente estabelecer ou invalidar, pois o interesse desta delimitação exacta é evidente, como seria também, sem dúvida, utilíssimo o conhecimento das constantes do seu desenvolvimento em função da continentalidade, quer em relação à cubicação da produção lenhosa, quer em relação à quantidade, e talvez qualidade, da gema produzida.

Como conclusão desta nota diremos que o *Pinus Pinaster* não entrou na constituïção do clímax da flora portuguesa, embora grande parte do País lhe seja climàticamente favorável, pois só lhe serão adversas, inferior-

---

(1) Devo esta observação ao Sr. Engenheiro Silvicultor João Rosado Nunes que no Monte de S. Lourenço junto a Manteigas me assinalou o facto.

mente, as zonas correspondentes ao domínio do *Quercus Ilex:* o interior do país nas altitudes de menos de 300-500 metros, e, superiormente, as elevadas altitudes de mil e tal metros. E até, acrescente-se, nem os próprios solos geralmente considerados calcáreos e correspondentes, particularmente, ao Jurássico médio e Jurássico superior, o excluem. Dos muitos exemplos que em abono poderia citar, menciono dois: os cumes de, aproximadamente 500 m. de altitude, sôbre o Jurássico médio, ao norte da Serra de Sicó junto a Degracias, e os terrenos do mesmo andar geológico ao sul de Cantanhede, à volta de Portunhos, todos cobertos de *Pinus Pinaster.* Êste ponto será porém objecto de trabalho mais extenso em preparação.

BARROS GOMES, o nosso melhor observador da fitogeografia portuguesa, escreveu em «Carta dos arvoredos», p. 2, falando do *Pinus Pinaster:* «... e a sua raridade relativa é accusada pelo mesmo antigo nome do *concelho de Pinhel,* uma das provas mais seguras da existência de pinhaes em Portugal de antiga data, e um dos indícios que convem notar de alguma singularidade do seu apparecimento tão longe da costa, em plena região de carvalhaes...».

Compreende-se que o caso possa referir-se, para a origem do nome, ao *Pinus Pinea,* autóctone, a espécie precisamente capaz de suportar a maior secura do País, e aquela, certamente, para a qual os costumes de Alfaiates, com D. SANCHO I, cominavam: «Qvi pino taiare inforquen lo; Qui pino descortezar aut pinpolo taiare pectet IIII morabitinos medios ad qui lo falaret et medios al castello...».

3. **Pinus Pinea** L.

CHODAT o grande botânico suísso, falecido em 1934, visitou Portugal por duas vezes e em cada uma delas escreveu um pequeno estudo sôbre o fitogeografia do País, constituindo os dois os únicos trabalhos que possuímos sôbre o assunto com preocupações simultâneamente de distribuïção actual e evolução através dos tempos. No último — Voyage d'études géobotaniques au Portugal in Le Globe, t. LII (1913) p. 13-14, escrevendo da mesma espécie

que aqui nos ocupa disse: «Il est d'autant plus intéressant de retrouver le pin pignon dans le centre de la péninsule ibérique. Ains sur les pentes des montagnes des deux Castilles, où nous avons pu les observer. On peut, dès lors, se demander si le *Pinus pinea* L. est un arbre continental, ou s'il faut le considérer comme appartenant au littoral? *Dans le midi de la France, c'est bien un arbre des anciennes dunes, de même en Camargue, à St.-Tropez, et à Hyères.* Dans l'Espagne continentale on peut le suivre, il est vrai, d'une manière discontinue et toujours sur les terrains sablonneux, de la pinède de Huelva, par les terrasses de la Sierra de Aracena, par les Sierras centrales, jusqu'à la Mancha inférieure. Quoiqu'il en soit, son port, son feuillage condensé, en font *un arbre adapté au littoral battu par les vents.* La forme en boule de sa couronne est bien celle d'un *arbre xérophyte de rivage.* C'est la forme que prennent les plantes ligneuses du littoral, *Juniperus phoenicea* L., *Pistacia lentiscus* L. C'est le seul des pins d'Europe qui ait pris ce faciès. Tout ceci me porte à croire qu'il *a bien son origine dans les dunes littorales.*» Esta admirável intuição do eminente botânico parece encontrar em Portugal novos factos comprovativos, a ajuntar aos que êle próprio menciona da França.

Com efeito em diversos pontos da nossa costa, ao norte do Tejo, em plenas dunas, são vários os achados de restos de *Pinus Pinea* em condições tais que parecem indicar ter sido êle o primitivo povoador autóctono dos locais, numa época em que, ou as dunas eram muito mais reduzidas, ou não existiam, aí onde hoje atingem muitos metros de altura.

Êsses achados vão até às dunas do norte de Quiaios bastante àquém, no País, do que hoje se supõe ser, para o sul, o domínio geográfico da espécie.

Com efeito é nos trabalhos a que o repovoamento florestal dos areais da costa deu lugar — abertura de estradas, valas, drenagem etc., que os achados de restos de troncos de *Pinus Pinea* teem surgido com maior freqüência.

Não me foi porém ainda possível observar nenhum dêsses restos *in loco* o que seria fundamental para se tentar

datar geològicamente a sua existência *in vivo* visto que as informações colhidas referem a sua localização num saibro consistente sotoposto à duna, a alguns metros de profundidade; devo porém à amabilidade do distinto regente agrícola Sr. MANUEL REI, da Figueira da Foz, que há muito dirige os serviços de povoamento das dunas ao norte daquela cidade, a comunicação de vários achados e a observação, em sua casa, da base dum tronco na altura do colo da raiz trifurcada. Particularmente quero apontar como especialmente interessante, pela sua grande proximidade do mar, o encontro dêsse tronco a 100 metros ao sul da actual povoação de Palheiros da Tocha e norte da serra da Boa Viagem, a talvez duas ou três centenas de metros do mar. Igualmente pelo testemunho do Sr. Eng.º Silvicultor ARALA PINTO também nas linhites do Pinhal de Leiria é o *Pinus Pinea* que se manifesta (O Pinhal do Rei, I, p. 114).

Do exposto havemos de concluir que num período ou noutro, anteriormente à própria existência das dunas, ou no decorrer da sua formação, o lugar delas, pelo menos para o sul de Aveiro, foi coberto de arvoredo de *Pinus Pinea* em povoamentos muito provàvelmente puros, pois não se teem encontrado restos senão daquela espécie. Quere dizer, o actual domínio do *Pinus Pinea* ao sul do Tejo é fragmento apenas de mais ampla extensão para o norte, o que confirma a intuïção de CHODAT de que o *Pinus Pinea* teria o seu centro de origem no litoral psamo-xerófilo.

Por dedução poderemos agora adiantar algumas hipóteses a que os factos narrados prestam apoio maior ou menor.

A primeira é que teria sido o desaparecimento dêsse arvoredo litoral que condicionou a possibilidade da formação das dunas. Elas terão pois a idade do facto. O aparecimento dum tronco em conveniente estado de conservação e bem localizado permitirá a tentativa de investigar esta data pelo estabelecimento da correlação entre os ciclos de crescimento e os ciclos climáticos. Não é problema que *à priori* se afirme resolúvel; mas o seu estudo será de tentar.

A segunda é que excluído o *Pinus Pinaster* dos povoa-

mentos primitivos das areias, excluído como parece estar das zonas mais interiores, segundo vimos, o facto daria maior fôrça, ainda, à sua origem exótica no País, para onde teria vindo, ao que parece, do Gôlfo da Gasconha.



(A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1938)

Fig. 1 — *Juniperus Oxycedrus* L., em Freixo de Espada Cinta. Exemplar muito notável pelas suas dimensões: 14 m. de altura total e 3 m. de perímetro do tronco à altura do peito, ainda que sem o hábito característico da espécie.

4. **Juniperus Oxycedrus** L.

Trás-os-Montes e Alto Douro: Miranda do Douro, Vila Chã, MARIZ, Junho 1888! Atenor, 7 Dezembro,

1936, s/c! Entre Mogadouro e o Sàbor, BARROS GOMES, Julho de 1887! Mogadouro, Meirinhos, Quinta de S. Pedro, Dr. SANTOS JÚNIOR, 5-1-1939! Freixo de Espada Cinta, Capitão GUERRA, Outubro, 1938! Moncorvo, Larinho, MARIZ, Maio, 1887! Moncorvo, entre a vila e a ponte do Sàbor, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 2-VI-1932, n.º 2.097! Na estrada de Vila Flor a Moncorvo, TABORDA DE MORAIS, 4-X-1938, n.º 3.896!



(Dr. J. DOS SANTOS JÚNIOR fot. em 1939)

Fig. 2 — Restos dum *arboretum* de *Juniperus Oxycedrus* L. junto a Meirinhos (Mogadouro). Os exemplares 1-8 são de *Juniperus*; os de 9-10 *Quercus Suber* L.

Vale do Tua, próximo de Paradela, 26-VI-1940, n.º 4.170; na descida de Peredo para o Sàbor, junto à estrada, 28-VI-1940, n.º 4.259; na descida de Mogadouro para o Sàbor, por 630 m., 30-VI-1940, n.º 4.322; Vale da Vilariça, Quinta da Terrincha, 1-VII-1940, n.ºs 4.333, 4.334, 4.335, TABORDA DE MORAIS e F. SOUSA!

Na 2.ª edição da sua «Flora de Portugal», em «Adenda» final, PEREIRA COUTINHO, após exame do especímen de herbário que lhe enviei e da fotografia do próprio indivíduo que o forneceu e foi publicada no «Index Seminum» dêste Instituto referente a 1938, aqui reproduzida na fig. 1, deu a existência do *Juniperus Oxycedrus* L. em Freixo de Espada Cinta.

De facto podemos afirmar estender-se a área de distribuïção da espécie a grande parte da Província. Por lá a encontrou BARROS GOMES que dela fêz, mesmo, a variedade **arborea** e lá a estudou também SAMPAIO. O que é menos sabido é a sua existência, ainda hoje, fig. 2, na zona altitudinal inferior de quási todo o Trás-os-Montes, aquela zona que é, simultâneamente, o domínio dos *Quercus Ilex* e *Quercus Suber*, pois se associam constantemente estes dois *Quercus* e aquele *Juniperus* em tôda ela, em altitudes abaixo de, geralmente, 800 metros, sendo, parece, particularmente rico o vale do Sàbor.

São muitos os exemplos que podemos mencionar de locais onde ainda hoje se encontra o *Juniperus* com abundância, quer sòzinho pela destruïção, certamente, das espécies associadas, quer na consociação das espécies fiéis dominantes. Apontamos: o Vale da Vilariça no declive granítico e penhascoso que corre, por leste, ao longo da estrada entre a ponte do Sàbor, do lado de Moncorvo, e a povoação da Junqueira; o vale profundo e encaixado, com granito e xisto, que por alturas de S. Mamede de Riba Tua, do outro lado do rio Tua, corre para o norte em direcção à povoação de Paradela; o percurso, por estrada, de Valpaços a Rio Torto; os cabeços e ladeiras xistosas que ladeiam a estrada de Mogadouro à ponte de Remondes, no Sàbor, e daqui, pela nova estrada de Remondes a Bragança, até à povoação de Lagoa; o percurso em caminho de ferro, de Moncorvo à estação do Felgar na linha de Pocinho a Miranda, etc., etc. E que no passado teve mais largo domínio também é sem dúvida certo.

De pontos onde hoje se tornou mais ou menos raro como Freixo de Espada Cinta escreveu JOÃO DE BARROS em «Geografia de entre Douro e Minho e Trás-os-Montes»,

1548, p. 120: «Há muitos zimbros e aroeiras e amendoeiras pelos montes» (1), o que tudo leva a crer que foi uma das dominantes no clímax da região inferior da Província.

Quanto ao *Juniperus macrocarpa* Sibth. et Sm. não pode o problema ser esclarecido desde já, mas o que foi possível averiguar-se e se revela imediatamente é o que vamos relatar.

O povo da Província distingue com nitidez entre «zimbro molar» ou «zimbro fêmea» e «zimbro bravo». Apontaram-me para o zimbro molar os caracteres distintivos cuja realidade pude observar, excepto para o tamanho e côr das gálbulas ainda em crescimento e não maduras na data da observação, e que são os seguintes:

ramos pendentes;
fôlhas de côr verde mais escura, menos acuminadas e picosas;
gálbulas maiores, globosas, de côr vermelha mais escura na maturação e mais carnudas.

Em contraposição o «zimbro bravo» apresentaria:

ramos levantados;
fôlhas de côr verde mais clara, longamente acuminadas e muito mais picosas pela existência de um mucrão terminal rijo e acerado;
gálbulas menores, subpiriformes, quási sempre pelo desenvolvimento dum largo mamilo basilar, côr de tijolo claro na maturação e mais coriáceas.

Foi o «zimbro molar» que levou Pereira Coutinho à indicação exclusiva ali do *Juniperus macrocarpa* Sbith. et Sm.?

Foi o «zimbro bravo» que levou os outros autores à indicaçáo do *Juniperus Oxycedrus* L.?

Há em Trás-os-Montes o *Juniperus macrocarpa* Sibth. et Sm.? Ou aquele «zimbro molar» não é mais do que

---

(1) Forneceu-me esta nota o meu presado amigo Capitão ALFREDO GUERRA.

uma variedade do *Juniperus Oxycedrus* L.? (Cf. Dallimore and Jackson, Handbook of Coniferae, 1931, p. 251).

Não posso responder desde já a estas preguntas; entretanto, e dada a profunda semelhança entre a flora e o clima de Trás-os-Montes na zona considerada e os do Alentejo, o que me não parece razoável é postular, com SAMPAIO (Bol. Soc. Brot., I, 1922), a localização geográfica transmontana como carácter distintivo do *Juniperus Oxycedrus*.

Entretanto aqui todos os especímenes vão sob a mesma designação de *Juniperus Oxycedrus* L., porque de facto me *parece* caber-lhe melhor esta designação dada a má expressão dos caracteres apontados para a definição de outra espécie.

Também o porte arbóreo impressionou BARROS GOMES. Creio porém que êle é antes uma conseqüência do regímen de desbaste a que submetem a planta: a ablação repetida e continuada dos ramos inferiores até à formação dum tronco e à provocação dum crescimento excepcional em altura. E esta prática está tão generalizada que não se encontra planta velha intacta e raras se podem observar com o seu hábito natural que é, como me foi dado verificar na Vilariça, o da ramificação desde a base, com formação duma copa longamente ovóide.

5. **Stipa Lagascae** Roem. et Schult., Syst. II (1817) 333.

Exsiccata: BOURGEAU, Pl. d'Espagne, 1854, n.º 2.181 [Baínha e limbo das fôlhas glabros, glumas de ± 35 mm. de comprimento; glumela inferior com 12 mm. de comprimento e arista subglabra de ± 24 cm.] !

KNEUCKER, Gramineae exsiccatae, I. Lieferung 1900, n.º 4, *pro Stipa gigantea* Lag. var. *Lagascae* Hack. [Baínha e limbo das fôlhas glabros, glumas de ± 25 mm. de comprimento; glumela inferior com 12 mm. de comprimento e arista muito vilosa de ± 11 cm.] !

TODARO, Flora Sicula Exsiccata, n.º 278, *pro Stipa gigantea* Lag.. [Baínha e limbo das fôlhas glabros; glumas de ± 70 mm. de comprimento; glumela inferior com 11 mm. de comprimento e arista glabra de ± 25 cm.] !

β. var. **pubescens** (Lag.) Tab. Mor., n. comb.

Stipa Lagascae Roem. et Schult., s. str., l. c.

Stipa pubescens Lagasca, Genera et Sp. Nov. (1816) 3.

Stipa gigantea Lag. f. *pubescens* Hackel in «Oeterr. bot. 2» (1877) n.º 4.

Stipa clausa Trabut in Battandier et Trabut, Fl. Algérie (1895).

Stipa Lagascae Roem. et Schult. subsp. *clausa* Trab., P. COUTINHO, Flora de Portugal, 2.ª edição, (1939), 80.

Exsiccata: H. M. WILLKOMMII, herb. hispan., Granada, Silla del Moro, leg. Dr. FUNK, Junio 1848, *pro Stipa gigantea* Lag. [Baínha, lígula e limbo das fôlhas pubescentes; glumas com ± 40 mm.; glumela inferior com 17 mm. de comprimento e arista pubescente de ± 23 cm.] !

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Miranda do Douro, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 21-VII-1932, n.º 2.416 [Baínha, lígula e limbo das fôlhas pubescentes; glumas de ± 40 mm.; glumela inferior com 17 mm. de comprimento e arista pubescente de ± 23 cm.] ! Vale da Vilariça, Quinta da Terrincha, TABORDA DE MORAIS e F. SOUSA, 1-VII-940, n.º 4.334 !

Todos os exemplares mencionados, quer os de exsiccata nas colecções clássicas, quer os nossos, possuem morfologia geral idêntica, particularmente no que se refere às lígulas, sempre truncadas, às glumas, longamente acuminadas, à glumela inferior com o dorso pubescente às linhas inferiormente, até meio, esparsamente vilosa, com pêlos aplicados, no ápice e arista terminal; diferem entre si quantitativamente tal como se verifica nas breves descrições de cada um.

Apenas fôra colhida em Portugal junto de Almeida e Castelo Bom nas margens do Coa, e o Sr. P.e Miranda Lopes mencionou-a em Bol. Soc. Brot. VIII (1932-33) p. 180.

Devem considerar-se como seu hábitat os vales profundos, sêcos e quentes, tal como são o do Douro e o da Vilariça em Trás-os-Montes.

6. **Avenastrum bromoides** (Gouan) Batt. et Trab. subsp. **australe** (Parl.) Tab. Mor. var. **filifolium** (Rouy) Tab. Mor. subvar. **ibericum** (St.-Y.) Tab. Mor.
Avena bromoides Gouan subvar. *iberica* Saint-Yves in Candollea, IV (1929-31) 481.
Algarve: in collis aridis prope Faro, MENDONÇA, Julho 1932!

7. **Avenastrum bromoides** (Gouan) Batt. et Trab. subsp. **Gouanii** (St.-Y.) Tab. Mor. subvar. **genuinum** (Trab.) Tab. Mor.
Avena bromoides Gouan subvar. *genuina* (Trab.) Saint-Yves in Candollea, IV (1919-31) 474.
Beira Baixa: Malpica, Junho, 1882, A. R. DA CUNHA, in Herb. Univ. Lisboa sub *Avena sulcata* Gay!

8. **Avenastrum bromoides** (Gouan) Batt. et Trab. subsp. **Gouanii** (St.-Y.) Tab. Mor. subvar. **genuinum** (Trab.) Tab. Mor. forma **hirsutum** (Trab.) Tab. Mor.
Avena bromoides Gouan forma *hirsuta* Trab., Saint--Yves in Candollea, IV (1929-31) 476.
Avena bromoides Gouan, P. COUTINHO, Fl. Portugal, 2.ª ed. (1939) 95.
Trás-os-Montes e Alto Douro: Miranda do Douro, margens do Douro, Junho, 1915, Dr. PALHINHA e F. MENDES in Herb. Univ. Lisboa!

Das três menções do *Avenastrum bromoides* as primeiras referem-se de facto a novas formas, e tôdas três mostram que a área da espécie vai de Trás-os-Montes ao Algarve.

9. **Avenastrum sulcatum** (Gay) Tab. Mor. var. **albinerve** (Boiss.) Tab. Mor.
Avena pratensis L. s. latiss. subsp. *sulcata* (Gay) St.-Y. var. *albinervis* (Boiss.) Husn., SAINT-YVES in Candollea, IV (1929-31) 464.
Avena albinervis Boiss., P. COUTINHO, Fl. Portugal 2.ª ed. (1939) 95.

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Chaves, Mairos; colinas sêcas, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 3-VI-1932, n.° 1.932!

10. **Cyperus flavescens** L.
Minho: Serra da Peneda, margens do rio Lima, junto à prêsa do Lindoso, MENDONÇA, 9-VIII-1926, n.os 1.081! 1.086!

11. **Scirpus setaceus** L.
Trás-os-Montes e *Alto Douro:* proximidades de Bragança, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 3-VI-1932, Fl. lusit. exsic., n.° 2.336!

12. **Rhynchospora glauca** Vahl
Beira Litoral: Montemor-o-Velho, na mata de Foja, F. SOUSA, 19-VI-1936!

Já foi dito (Bol. Soc. Brot. VIII, 1932-33, p. 153) que a área desta espécie, vai do Minho ao Alentejo; êste exemplar preenche o espaço intermédio aos das estações conhecidas.

13. **Carex stellulata** L.
Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Montalegre, MOLLER, Julho 1891, Fl. lusit. exsic. n.° 2.539! Entre Portelo e Montesinho, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 24-VI-1932, n.° 2.659!
Beira Litoral: arredores de Águeda, MENDONÇA, 31-V-1929, n.° 1.622.

Esta espécie tem sido mencionada apenas das serras do Minho e Beira; o seu aparecimento à altitude de Águeda, 25 m. acima do nível do mar, mostra que ela é capaz de viver, pelo menos como adventícia, a tão baixa altitude, e a menção de Montalegre de que também vive nas serras transmontanas.

1. **Carex extensa** Good.
Baixo Alentejo: entre as estações de Mourisca e Aljezur, vale do Sado, nos paues de inverno, MENDONÇA, 6-VI-1926, n.° 359!

Algarve: Sagres, Ponta do Telheiro, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 8-V-1924!

A estação mais ao sul, nos especímenes de Coimbra, é a Trafaria; por isso mencionamos o especímen do vale do Sado.

15. **Carex Duriaei** Steud.

Beira Litoral: arredores de Águeda, nas pastagens húmidas, MENDONÇA, 31-V-1929, n.° 1.625!

Êste especímen confirma a área indicada por Rothmaler e Pinto da Silva em Agron. Lusit. I (1939) p. 251.

16. **Carex helodes** Link

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* entre Portelo e Montesinho a 1.000 m. de altitude, aproximadamente, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 24-VI-1932, n.° 2.702!

17. **Asphodelus ramosus** L. var. **fuscescens** Sampaio (1922) in Bol. Soc. Brot., 2.ª série, I, 126.

Asphodelus cerasiferus Gay var. *fuscescens* Sampaio (1913).

Asphodelus albus P. Coutinho (1914) non Miller, Gard. Dict., ed. VIII, n.° 3 (1768).

Beira Litoral: Montemor-o-Velho, na mata de Foja, F. SOUSA, 19-VI-1936.

Citada apenas das montanhas de Trás-os-Montes, Beira e Alto Alentejo, o seu aparecimento à altitude de Foja constitue, certamente, o sinal de uma colonização acidental pelo transporte de gérmens nas águas do Mondego, tal como é conhecido para êste local e outros junto a Coimbra, por exemplo Vila Franca, onde se tornou freqüente a existência de colónias desta natureza, colónias que bem merecem, diga-se, um estudo ecológico.

18. **Allium nigrum** L.

Beira Litoral: Coimbra, próximo da Estação Velha, F. SOUSA, V-1924!

19. **Betula pubescens** Ehrh.

Entre Vinhais e a Serra da Coroa, junto à povoação de Salgueiros, TABORDA DE MORAIS, 3-X-1938, n.º 3.882!

A existência desta espécie tem sido indicada apenas nas Serras de Montesinho, Alto Minho, Marão e Estrêla. Ora ela ocorre de facto não só ali, mas nos pontos intermédios como os vales junto à estrada de Vinhais à Serra da Coroa e Serra das Alturas, segundo eu próprio pude verificar e outros teem mencionado (Vergílio Taborda, Alto Trás-os-Montes, 1935, p. 95). Melhor se deverá pois indicar: altas serras do extremo Norte do País e Estrêla, acima de 900-1.000 m. de altitude.

Registo os nomes vulgares de *Abedul* e *Vido*, ambos usados no Alto Trás-os-Montes.

20. **Quercus pyrenaica** Willd. (= *Q. Toza* Bosc)

BARROS GOMES ocupou-se dêste carvalho nos admiráveis trabalhos de autocorologia que escreveu, afirmando em «Notice sur les arbres forestiers du Portugal», 1878, p. 5, que o seu domínio está por 500 m. de altitude, que não se encontra abaixo de 200 m. nem atinge os altos cumes das nossas mais elevadas serras, não ultrapassando igualmente um limite para o sul que, no litoral, estabeleceu em Leiria. A sua ausência na faixa da beira mar, desde o Pinhal de Leiria às margens do Minho, foi por BARROS GOMES interpretada como a fuga à humidade («plaines fraiches»). BARROS GOMES não conhecia a província de Trás-os-Montes à data das suas «Observations forestières durant une excursion à travers la Beira, faite en août 1876» em que largamente discutiu a distribuïção desta espécie no País, ou da sua já citada «Notice sur les arbres forestiers du Portugal», ou ainda da «Carta dos Arvoredos», 1878, guiando-se, para as suas considerações, pelo «Rapport sur l'arborisation générale du pays» e deduzindo, admiràvelmente aliás, pelo que lhe foi dado observar nas Beiras.

Podemos porém nós hoje, com um conhecimento razoável daquela província, precisar, por isso, e corrigir alguma coisa do que corre impresso.

Em primeiro lugar e ainda que BARROS GOMES aponte a proximidade dos 2.000 m. na Estrêla como limite altitudinal superior («Notice etc.», p. 5), noutro ponto: «Observations forestières etc.», p. 227, o tendo apenas indicado de Ceia a Loriga e Alvoco, com altitudes muito menos elevadas, e que RIVOLI em «Uma excursão à Serra da Estrella», 1880, lhe confira êsse limite a 1.200 m., o certo é que o verdadeiro se encontra por 1.550 m. na Estrêla e não existe, por isso, nas serras transmontanas, pelo menos nas de Nogueira (1.318 m.), Bornes (1.201 m.) e Roboredo (909 m.). O limite da Estrêla verifica-se na base dos Cântaros, ao cimo do vale do *Zézere*, a meio da passagem do Covão da Metade para o Covão Cimeiro, onde em 1939, pude observar alguns exemplares já evidentemente definhados. Ora sabe-se da França — MATHIEU, «Flore forestière», 1860, p. 248 — que «Arbre des plaines, des collines ou des montagnes peu elevées il se rencontre à toutes les expositions, mais sans quitter la région littorale de l'ouest qu'il ne peut franchir en raison des froids rigoureux de certains hivers du centre, de l'est et du nord de la France. Dans les Landes même, un dixième des chênes tauzins y périt pendant l'hiver de 1829-1830, sous une température de — 15 °».

Por outro lado, se no litoral vem a 200 m., e menos, em Trás-os-Montes, por 41° 43' de latitude e 2° 25' de longitude a este da Melriça, o seu limite altitudinal inferior com domínio está em 700 m. e não se encontra, em absoluto, a muito menos. A melhor documentação do facto está na grande descida de Carrazeda para o ribeiro afluente do Fervença, a que correspondem aproximadamente as coordenadas indicadas, entre aquela povoação e S. Pedro dos Sarracenos, a 10 ou 12 km. ao sul de Bragança, onde, após cabeços inteira e exclusivamente cobertos de *Quercus pyrenaica* surge, por aquele limite, o seu desaparecimento e a substituïção pelos *Quercus Ilex* e *Quercus Suber.*

Mas também em Terras de Miranda e Terras de Mogadouro o confronto das altitudes de localidades em cujos têrmos êle existe, com as daquelas em que falta conduz a idêntica verificação; e ainda em Freixo de Espada Cinta, Moncorvo, etc. o mesmo fenómeno se revela. De facto é

esta espécie que naquela Província caracteriza a zona climática fria de altitude juntamente com as Urzes que ali teem, sensivelmente, o mesmo limite inferior. É ainda hoje bela a vegetação daquele carvalho embora quási sempre reduzida a pôlas, cobrindo densamente quási tôda a enorme Serra da Nogueira, parte das de Montesinho e do Roboredo, a formosa Quinta de Nogueira junto a Mogadouro, e uma ou outra área mais reduzida aqui e ali. Realmente, como queria CORREIA (CORREIA DA SERRA?) — citação de RIVOLI, l. c., p. 248 — aqui parece ser a sua pátria, pois sabe-se que a expansão geográfica é reduzida não ultrapassando, além da Península, a França ocidental onde morre com o frio, e raros pontos do Norte de África.

Do exposto temos assim que ela se limita nas altitudes, superiormente porque teme o frio, e inferiormente porque teme o calor e a secura, não a humidade, visto que suporta na Estrêla elevadíssima pluviosidade e em França «les sols silicieux, purs et mélangés d'argile, *secs ou humides*, sont le domaine de ce chêne» (MATHIEU, l. c., p. 248). Os seus limites meridionais no País estão, pois, não na orografia (BARROS GOMES), mas no clima.

Acrescente-se, para fecho, que o mapa V publicado em DALGADO, «The climate of Portugal», 1914, está completamente errado na distribuïção que atribue a êste *Quercus*, bem como na que confere ao *Quercus Robur*.

21. **Quercus Robur** L.

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Entre Chaves e Valpaços, na serra do Brunheiro, 4-X-1938, n.º 3.869; Serra das Alturas, junto à povoação do Morgade, 3-X-1938, n.º 3.867; junto a Vila Real, ao ocidente, 2-VII-1940, n.º 4.335, TABORDA DE MORAIS!

Não é exclusivamente litoral esta espécie, de facto; mas também não ocorre em tôda a largura do País. Assinalo como pontos orientais extremos a Serra de Brunheiro (Chaves)! Valpaços! Trancoso! Manteigas! quere dizer, sensìvelmente o meridiano de 1° 50' a este da Melriça; como limite oriental de domínio o local da povoação de Morgade na Serra das Alturas! Régua (BARROS GOMES) e S.

Tiago! próximo a Seia, ou seja também o meridiano de 24' a este da mesma origem. Teríamos desta forma o norte do País dividido em três sectores de longitude; o do litoral, pertence ao clímax da espécie, nos sítios onde o solo ou a altitude a não excluem, hoje, em muito, substituída pelo pinheiro bravo; o do interior onde é total a sua



(A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1938)

Fig. 3 — Dois exemplares de *Quercus Robur* L. actualmente existentes em Santo António da Neve, serra da Lousã, a 1.164 m. de altitude. A êles se referiu já RIVOLI em «Uma excursão à Serra da Estrella» (trad.) 1880, falando de «muitos exemplares».

ausência, e o intermédio, uma zona de transição ou de ecotonia em que, embora aparecendo, não domina.

O limite desta região setentrional estará no Vouga. Para o sul o sector de domínio, que se vai adelgaçando em bico, terá a ocidente outro sector de ecotonia semelhante ao do oriente, o qual vem, aqui, até não longe do mar.

A área total de distribuïção, interrompida embora pelo vale do Tejo, teria pois como vértice ao sul a Serra de Portalegre e seria limitada a sudoeste pela linha que dali, passando pelo sul da serra de Aire se dirige ao mar, isto àparte uma ou outra estação isolada mais meridional.

Além disso a espécie também se deixa ficar àquém de um certo limite altitudinal.

É ela susceptível de viver a 1.164 m.; documenta-o o facto dos exemplares existentes em Santo António da Neve no vértice da Serra da Lousã, fig. 3. Mas dada a função que a história assinala ao local a sua presença ali é, muito provàvelmente, conseqüência da mão do homem e não sei se com possibilidades, após, de reprodução natural. No entanto em Morgade, na Serra das Alturas, verifiquei a sua existência espontânea a 900 m. e no Caramulo, por volta de 700 m., junto à povoação de Arca, existe o mais belo *Quercetum Roburis* que tenho visitado; entre os 900-1.000 m. creio que deve estar o seu limite natural em altitude. O Dr. Júlio Henriques escreveu: «o *Q. pedunculata* (= *Q. Robur*) vai até pouco acima de 1.000 m.» (Bol. Soc. Brot. 1885, III, p. 161). Deve igualmente possuir um limite inferior de altitude, tanto mais elevado quanto mais dentro do País se considere, tal como foi dito para o pinheiro bravo e carvalho negral e adiante se indica para os *Ulex nanus*, *U. europaeus* e outros. Não tenho porém observações bastante nítidas para apontar um número.

22. **Quercus Suber** L.

O Sobreiro ocorre em todo o País embora com domínio ou abundância actuais, apenas, mais ou menos, nas regiões de domínio da Azinheira: Sul do Tejo, Beira Baixa e todos os pontos de Trás-os-Montes abaixo de 800 m. aproximadamente. Assinalo como documento interessante o Sobreiro da Valinha no Alto Minho (Anuário da Sociedade Broteriana, 1939, pp. 30-31).

Possue no entanto um limite altitudinal superior. Na Serra de Bornes, fig. 4, no pendor meridional, excepcionalmente ensolado e abrigado, atinge 950 m., aparentemente sem perda de vigor. Em Terras de Miranda porém,

planálticas, desabrigadas, cortadas, na metade setentrional, de frios agrestes, embora só à elevação de menos de 900 m., o Sobreiro falta nos têrmos das povoações mais setentrionais de Avelanoso, Vale de Frades, Serapicos, Cicouro, Constantim, S. Martinho, Especiosa, Póvoa, Ifanes, Paradela, Malhadas, Aldeia Nova, Pena Branca, Vale de Águia, Palancar, onde, além disso, o resto da flora revela afinidades climáticas com altitudes mais elevadas, só aparecendo para o sul, abaixo de 800 m. de altitude, nos das restantes.

Êste limite altitudinal está em Marrocos nos 2.200 m. (JAHANDIEZ et MAIRE, Catalogue des Plantes du Maroc, II, 1932, p. 165).

Devo assinalar também, desde já, a convicção a que observações várias me levaram dum mais extenso domínio do *Quercus Suber* no passado, como entrando no clímax de outras regiões do País donde hoje quási desapareceu. Quero particularmente referir-me agora à faixa litoral entre os paralelos de Ovar a Peniche, limitada pelas dunas a ocidente e pelas serras jurássicas a oriente, geològicamente constituida por terrenos do Pliocénico, argilas e saibros mais ou menos consistentes, onde os vestígios do Sobreiro através dos pinheirais são freqüentes e com caracteres tais que parecem indicar um seu passado domínio.

Alguns exemplos.

Junto ao Campo de Aviação de Coimbra, 7 km. a sudoeste da cidade, no Miocénico, pude observar ainda êste ano, na área correspondente ao campo fortificado que ali foi descoberto semelhante ao da Cava de Viriato em Viseu, e anterior, segundo a opinião autorizada do Dr. VERGÍLIO CORREIA, à formação da nacionalidade, bem como na sua imediata vizinhança, aquilo que o povo da região conhece por «Mata Velha» e que é, nem mais do que uma mancha de sobreiral com talvez 1.000 m. de perímetro onde o pinheiro, que exclusivamente domina à volta em tôda a extensão, pouco penetrou. Aí se encontram mesmo, no sobbosque, algumas das características da vegetação terciária:

Arbutus Unedo	*Erica arborea*
Quercus fruticosa	*Myrtus communis*
Genista triacanthos	*Calluna vulgaris*
Cistus salvifolius	*Viburnum Tinus*
Cistus hirsutus	*Pteridium aquilinum*

com tôdas as aparências de um clímax mais ou menos alterado.

Como se explica a persistência daquele resto de sobreiral e a sua impenetrabilidade ao Pinheiro a-pesar-de estreitamente cercado por êle em tôda a periferia?

A falta de permeabilidade à penetração do *Pinus Pinaster* penso que só encontra a sua explicação na incapacidade do Pinheiro para vencer, em concorrência, o Sobreiro quando êste tem para se desenvolver as condições particulares do *Quercetum* inalterado, isto é, uma certa manta arbustiva essencial aos primeiros tempos da ecesis daquela espécie; quanto à presença actual de tal associação indemne da destruïção pelo homem, há-de talvez encontrar-se-lhe a causa num certo respeito lendário pela «Cidade da Mata» ou «Cidade Antiga», nomes pelos quais são conhecidas as fortificações a que me referi e sôbre as quais o *Quercetum* subsiste. Pena é que as necessidades do Campo de Aviação lhe provoquem o desaparecimento, pois a sua conservação devia caír no domínio da «Protecção à Natureza» se entre nós ela existisse como urge que se estabeleça.

A «Mata do Sobral» no Cabeço de Sacões junto à Lousã, ainda que fora da faixa acima indicada mas em terreno pedològicamente idêntico (argilas profundas do Quaternário), actualmente sob a alçada dos Serviços Florestais, é outro exemplo eloqüente dêsse passado domínio do Sobreiro e o mais notável fragmento de antiga vegetação no centro do País, de entre o que conheço. Além dêstes outros exemplos, inúmeros, menos ilucidativos em si, é certo, mas mais valiosos pela dispersão: na mata de Foja, no percurso, por estrada, de Coimbra a Leiria, da estação de Telhada à do Louriçal, dum lado e doutro do

caminho de ferro na linha de Oeste, em Monte Real (1), etc.

Atente-se-se nestes dados estatísticos que a Exposição de Leiria dêste ano publica e se referem às áreas do distrito ocupadas por:

Azinheiras	500 He.	Carvalhos	3.500 He.
Sobreiros	**2.800** He.	Pinheiros	131.000 He.

E são variados os passos em que na história da Administração Pública se encontram referências quer à utilização do Sobreiro na construção das caravelas durante os primeiros séculos das descobertas, quer à antiga exportação de cortiça em portos que serviam o *hinterland* designado, como, por exemplo, o da foz do rio Liz.

Quere-me parecer que até a própria influência da árvore na nossa Arte (sirva como documentação o corpo manuelino do Convento de Cristo em Tomar) tem valor neste ponto, pois não será sem significado na lenda, no etnos, na economia ou na história, tôda essa floração surpreendente de motivos vegetais do manuelino: os sobreiros, como as alcachofras, como a hera, etc.

23. **Quercus Ilex** L. subsp. **rotundifolia** (Lam.) Schw., in herb.

Antecipando-me a trabalho mais extenso em preparação direi desde já que êste *Quercus* não tem, no País, limites quer em latitude quer em longitude, mas sim apenas em altitude. Não vai, superiormente, acima da zona dos 1.100 m. de altitude; indico apenas, entre muitos obser-

---

(1) Referimo-nos à região, que não ao povoado antigo, o qual, construído sôbre uma colina dolomítica do J 1, mostra, na sua visinhança, a vegetação característica da era geológica respectiva:

Quercus lusitanica	*Phillyrea angustifolia*
Quercus coccifera	*Phillyrea latifolia*
Viburnum Tinus	*Arbutus Unedo etc.*

e um ou outro Sobreiro nas argilas do Terciário, que com o Jurássico se misturaram. Precisamente o contraste se me afigura como mais uma prova da distribuïção selectiva em função do solo, que não do clima, tal como adiante se indica: o *Quercus lusitanica* nos pendores das serras calcáreas do Jurássico, *Quercus Suber* nas argilas e saibros do Terciário, o *Pinus Pinea* nas areias litorais do Quaternário

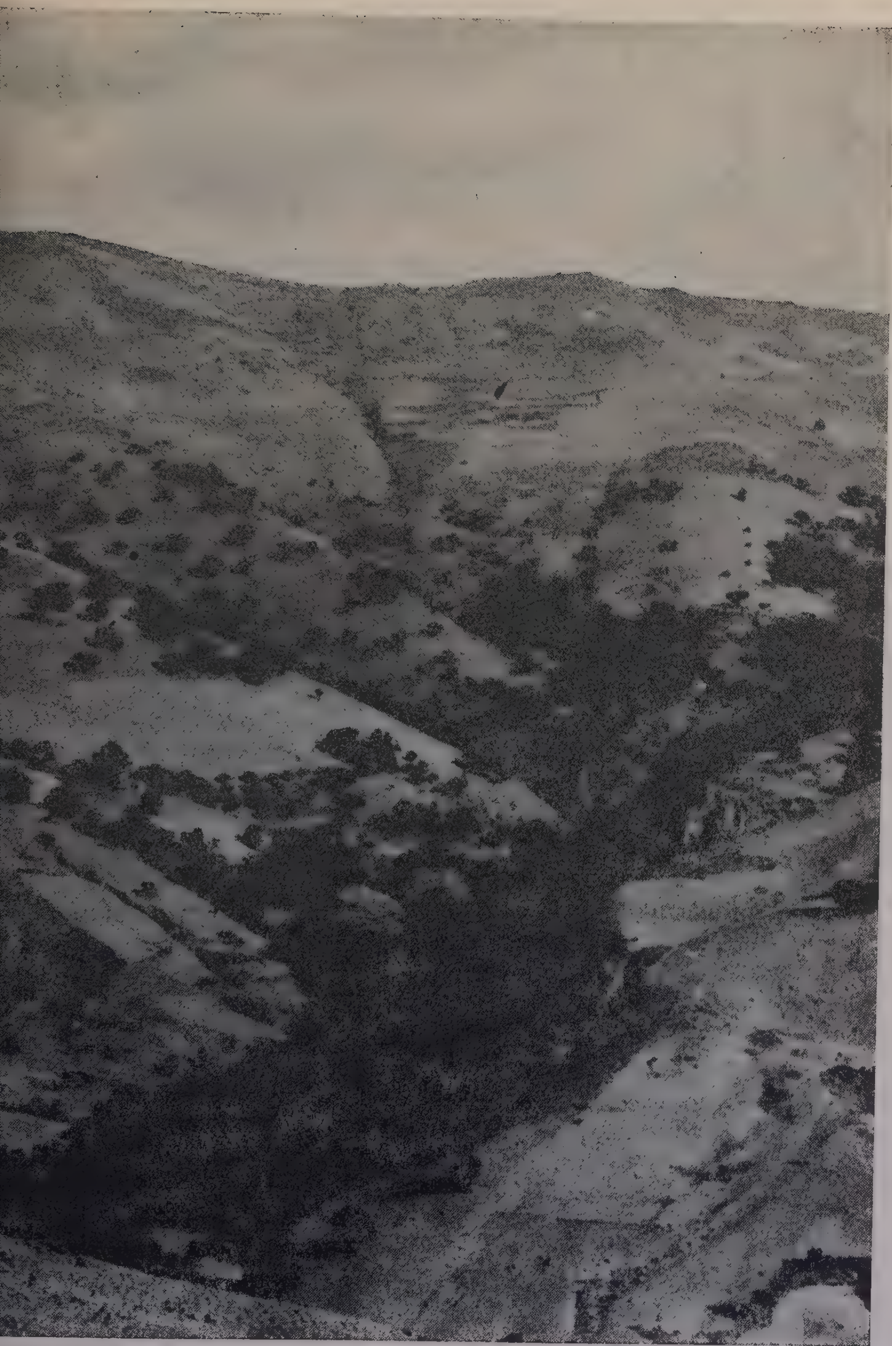
vados, dois pontos precisos, bastantes distantes um do outro, a assinalar o facto: a Serra de Bornes na parte virada ao sul, e as cristas xistosas que continuam para o ocidente o pico de S. Pedro do Açor, entre êste ponto e a estrada que de Monte Frio sobe para a Castanheira ultrapassando as cumeadas da serra, fig. 5. Em Bornes encontram-se ainda árvores; em S. Pedro do Açor pôlas apenas; mas um e outro ponto documentam a possibilidade da existência da espécie àquelas altitudes. Por outro lado excursões nas serras de mediana altitude não longe do litoral como Candeeiros, Aire, Sicó, etc., onde as pôlas desta espécie normalmente ocorrem nas cumeadas faltando nos pendores, parecem indicar a existência de um nível inferior, pelo menos ao norte do Tejo.

Torna-se porém bem nítido o decrescimento altitudinal com a latitude: em S. Pedro do Açor 1.100 m., no Marão, onde também o observei em Junho passado, 1.050 m., em Bornes, 1.000 m., em Terras de Miranda, ao norte, quási 800 m. E sabido é que no sul da Espanha atinge 1.300 m. em associação e ainda 1.500 m. esporàdicamente (CEBALLOS y VICIOSO, Estudio sobre la vegetación y la flora florestal de la provincia de Málaga, 1933, pp. 101-102), alcançando no Norte de África até 2.700 m. (JAHANDIEZ et MAIRE, Catalogue des Plantes du Maroc, II, 1932, p. 165). Certo seria pois que haveria de ultrapassar no sul do nosso País, os 1.100 m., se aí houvesse essa altitude, e parece-me que, em todo o caso, excede sempre em altitude o Sobreiro, como demais êste se lhe avantaja nas baixas altitudes, para ambos devendo ser o frio o que os detém para o norte e para o alto. Num ponto porém leva a Azinheira vantagem ao Sobreiro: a indiferença daquela à qualidade do solo, enquanto que o Sobreiro repudia os calcáreos.

Não julgamos certo, nós que somos de Trás-os-Montes, que aí nos criámos e a temos estudado botânicamente, a atribuïção dum *Quercetum lusitanicae* para o clímax do vale do Douro além da Régua com prolongamento nos vales adjacentes. O que dominou, de que existem abundantes vestígios por tôda a área considerada, quer em árvores quer em pôlas radicais, foi o *Quercus Ilex*, o «Carrasco» de



Fig. 4 — A Se
Assinala-se o limite altitudinal do *Quercus Suber* L. por 950 m., o
O marco geodésico no ponto mais alto indica 1.201 m. de altitude. Ao fu



es vista do sudoeste. (A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1938)
Ilex L. por 1000 m. e o do Castanheiro abaixo de qualquer daqueles.
coberto de arvoredo, à direita da fotografia, situa-se a povoação da Burga.

Trás-os-Montes, que ainda hoje se queima por tôda a *Terra Quente*. É certo que também existe e existiu o *Quercus lusitanica;* mas são tão diminutos os vestígios da sua presença que nada nos pode levar a crer que foi ela a espécie dominante do clímax. Só uma visão ideal do problema, com efeito, assim o pode conceber. Apontamos alguns



(A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1939)

Fig. 5 — Pôlas de *Quercus Ilex* junto da Serra de S. Pedro do Açor, a 1.100 m. de altitude.

exemplos com precisão. Na região mirandeza, a metade setentrional do concelho, que melhor conheço, o *Quercus lusitanica*, aí denominado «Pedamarro», conta-se hoje por alguns, poucos, exemplares; o *Quercus Ilex* forma azinhais dos quais eram meus conhecidos antes de 1927 um ao norte da povoação de Ifanes, outros maiores no Ribeiro dos Pontões junto a Paradela, no vale ardente entre as minas de mármore de S.^{to} Adrião e S. Pedro da Silva, entre Duas Igrejas e Sendim, etc.; árvores isoladas ou em pequenos

grupos, várias, principalmente no vale do Douro; pôlas por tôda a parte. Em Freixo de Espada Cinta, os *Cumuli*, testemunhas do azinhal, são muitos, fig. 6, as pôlas também abundantes; os exemplares de *Quercus lusitanica*, árvores ou pôlas, raros. Na Vilariça, na Quinta do Carrascal, a estrada atravessa ainda hoje um azinhal, e da espécie escreveu um agrónomo da região — MARIO MILLER, As Culturas de Villariça, 1907, p. 133: «A essencia mais espalhada nesta veiga parece ser o carrasco (*Quercus coccifera* L.) que por toda a parte se encontra formando moitas. Tambem se encontram outros carvalhos como o sobreiro (*Quercus suber* L.) e a azinheira (*Quercus Ilex* L.) de que ha exemplares enormes.» Rectificado o êrro de chamar *Q. coccifera*, que não existe em Trás-os-Montes, às pôlas do *Q. Ilex* levado pela coincidência do nome vulgar, o resto está certo. De *Quercus lusitanica* não vi ali exemplares.

Á saída de Bragança para Portelo e ao longo da estrada até à fronteira observam-se muitas azinheiras e não vi exemplares de *Q. lusitanica* do sítio. Á volta de Mirandela a mesma coisa, etc., etc.

Em dois pontos apenas do Trás-os-Montes e Alto Douro vi até hoje o *Quercus lusitanica* em relativa abundância, mas jàmais formando povoamentos: na descida da estrada de Peredo até próximo da passagem do rio Sàbor e na de Taboaço ao Douro ao longo do rio Távora. E em ambos se observa até o fenómeno do desaparecimento desta espécie abaixo duma certa cota — 300 m. de altitude —, bem como, em contraprova, o seu aparecimento a altitude idêntica na contra-encosta do vale do Douro, na subida do Pinhão a Alijó.

Por isso me parece que devemos assentar nisto: embora existindo por tôda a zona altitudinal inferior de Trás-os-Montes o *Quercus lusitanica* não constitue ou constituiu qualquer dominante do clímax regional que pertenceu sem dúvida aos *Quercus Ilex* e *Quercus Suber*.

Testemunhos fidedignos do passado acompanham o meu actual.

De BARROS GOMES:

«L'existence actuelle des yeuses... dans les étroites vallées et terrains transmontains moins élevés... et que rien ne fait soupçonner comme moderne; car, s'il le fallait, toute l'histoire politique du pays viendrait à l'appui de son ancienneté.»

(Notice sur les arbres forestiers du Portugal, 1878, p. 20 e Carta dos Arvoredos, 1878, p. 4);

«En descendant de Guarda à Fozcôa, on est frappé aux environs de Marialva et de Barreira,... de leur *(Q. toza)* remplacement par d'autres taillis ou broussailles chétives d'yeuses sur les terrains schisteux; fait qui se produit sans interruption jusqu'à Fozcôa. Sur ce parcours, il est évident que le défrichement est parvenu à extirper l'yeuse, comme arbre dominant...». (Observations forestières durant une excursion à travers la Beira faite en août 1876, p. 226);

«De S. João da Pesqueira à Pezo da Regoa tout le haut Douro viticole et schisteux... à peine offre-t-il aux regards des vestiges d'anciens bois d'yeuses, sous la forme de broussailles ou de rares bouquets d'arbres ou plutôt de simples taillis ou cepées, qu'on peut facilement remarquer éparses au milieu de champs de vignes... (Idem, p. 226).

«Les espaces déboisées des arrondissements de Meda, Fozcôa, Pesqueira, Taboaço, et Armamar ont tous broussailles de cette espèce... D'après ces observations, le Douro viticole n'aurait pas eu d'autres bois que ceux de chênes yeuses avec lesquels on rencontre rarement, par ci par là, quelque chêne-liège ou quelque chêne portugais... (Idem, p. 232);

«...déjà à Chaves, à Vinhaes et Bragançe et plus encore à Vimioso et Miranda, ou l'on atteint le Douro, on retrouve... l'yeuse et le chêne portugais...» (Notice sur les arbres forestiers du Portugal, p. 10);

«O azinho é a arvore espontanea das estreitas baixas schistosas do paiz transmontano e como tal do paiz vinhateiro do Douro, onde nos concelhos de Moncorvo, Mogadouro e Macedo de Cavalleiros se encontra associado ao carvalho portuguez ou a uma especie muito peculiar, o zimbro arboreo, que é o *Juniperus oxycedrus* L. v. *arborea*» (Carta dos Arvoredos, p. 4).

BRAUN-BLANQUET, La Chènnaie d'Yeuse méditerranéenne, 1936, fig. 23, representa com exactidão, em mapa, o *Quercion ilicis* no vale oriental do Douro até à Régua.

De Castelo Rodrigo rezam os Costumes de 1209: «Todo ome que sacudir arcina ou alcornoque com uara peyte I morabitino».



(A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1938)

Fig. 6 — *Cumulus* de *Quercus Ilex* L. em Freixo de Espada Cinta.

Ora pois que o assunto tem sido exposto com tal nitidez a ninguém é legítimo formulá-lo doutra forma sem demonstração.

24. **Quercus Ilex** L. subsp. **rotundifolia** (Lam.) Schw. forma **edulis** Schw. (= *Q. Ballota* Desf.).

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* ao norte de Miranda do Douro, no Ribeiro de Pontões, junto à povoação de Paradela, no profundo vale do Douro, TABORDA DE MORAIS, Setembro de 1928!

Minho: Serra Amarela, vale do rio Cabril a 800 m. de altitude, MENDONÇA, 6-VIII-926.

Já apontei a existência desta forma em Trás-os-Montes no vale do Douro entre a cidade de Miranda e Paradela (Boletim da Sociedade Broteriana XI, 1936, p. 162) definida quer pela doçura dos frutos, quer pela morfologia da fôlha. Agora, como mais singular, o exemplar do Minho, visto e classificado por SCHWARZ, mostra que também aí ela ocorre.

25. **Quercus lusitanica** Lam.

Referi atrás as observações que me levam a crer num limite altitudinal inferior desta espécie no País, a partir duma certa distância da costa, pois no litoral desce ao nível do mar. Esta verificação, conjugada com a da sua sua ausência nas partes mais áridas do Alentejo, leva a supor que a sua existência ande ligada à necessidade dum mínimo de humidade.

Haverá ela também um limite altitudinal superior o que seria sinal do seu temor ao frio? É certo que eu não a vi nunca nas partes mais elevadas das nossas serras que tenho estudado: Montesinho, Coroa, Alturas, Padrela, Bornes e Roboredo em Trás-os-Montes, Leomil, Montemuro, Arada, Caramulo e Estrêla nas Beiras, nem de BARROS GOMES tenho indicação que me revele a sua existência às grandes altitudes. A raridade com que ocorre porém não me permitiu ainda determinar claramente o nível de desaparecimento em altitude.

O seu solar está, sem dúvida, dentro da Beira Litoral e da Estremadura, nas serras calcáreas do Dogger e Malm e em certos pontos do Lias, em todos os quais ela domina exclusivamente, arredada a concorrência das espécies congenéricas, calcífugas umas: *Quercus Robur, Q. pyrenaica, Q. Suber*, xerófila outra — o *Q. Ilex.* Ainda hoje se podem admirar formosíssimos carvalhais desta especie na *parte média apenas* da mancha do Lias que se desdobra de Coimbra a Ancião: Vila Sêca na estrada transversal que parte de Condeixa, no percurso por estrada de Penela a a Tomar etc., no Dogger e Malm das Serras de Sicó

(Degracias e, excelente sôbre tôdas as outras, Ancião), das do Maciço de Pôrto de Mós (nos percursos de Leiria por Alqueidão e de Rio Maior por Mendiga a Pôrto de Mós, em Alvados, em Mira de Aire, Minde, etc., etc.) e na da Arrábida (daqueles que observei). Acentuemos porém, que embora em regiões com rochas calcáreas, o solo dêstes carvalhais não dá reacção dos carbonatos ou a mostra muito débil, sendo êsse solo geralmente argiloso, vermelho, o que à simples vista o distingue dos que se apresentam carregados de carbonato de cálcio, de côr acinzentada. Deve ser mesmo esta a razão porque ela existe apenas em assinalados pontos do Lias — *aqueles que não dão a referida reacção dos carbonatos*, e falta nos restantes — os que produzem viva efervescência ao contacto dos ácidos.

Algumas vezes se tem também distribuído por individualidades taxonómicas diferentes as formas de Trás-os-Montes e as da Estremadura. Não encontro razão bastante para isso. Possuo larga documentação em herbário e anos de observação no campo de ambas as regiões e não me parece que possam distinguir-se morfológica e especìficamente os os exemplares de uma dos da outra região. Há indubitàvelmente na espécie uma multidão de microespécies difíceis senão impossíveis de distinguir; nem a estas mesmo, porém, pude ainda encontrar distribuïção selectiva tal como é feita, por exemplo, nos próprios trabalhos de PEREIRA COUTINHO («*Flora de Portugal*» e «*Esbôço de uma Flora Lenhosa Portuguesa*» 2.as ed.) Êste fundou-se, particularmente, nos caracteres da morfologia da fôlha — contôrno do limbo e tamanho do pecíolo — e ambos êles são imensamente variáveis no mesmo individuo como largamente tenho podido observar. O hábito, que igualmente se pretende ser diferente nos indivíduos de Trás-os-Montes e nos da Estremadura e Beira litoral, ramificação pseudo-monopodial nos primeiros, e simpodial, estremamente tortuosa, nos segundos, não tem também valor, porque o primeiro resulta da acção do homem amputando pertinaz e continuadamente os ramos laterais para satisfazer necessidades da economia particular da região. O que aí se faz com êste carvalho pratica-se igualmente com o Freixo, o Olmo etc.

para a alimentação de gados em fôlhas e ramos tenros, e até com o Zimbro, para outros fins, conforme expusemos anteriormente. Todos apresentam por isso, artificialmente, um eixo mais ou menos elevado sem copa correspondente.

Interroguei lavradores que me confirmaram o que aí fica exposto.

Também não tem valor a distinção arbustiva, porquanto todos os carvalhos podem apresentar-se sob essa forma que não é mais do que a touça de arrebentação constituída por pôlas radicais ou caulinares da árvore abatida.

Resumindo o que anteriormente expusemos apresentamos assim em brevíssima e esquemática síntese o que se nos afigura ter sido a vegetação clímax do alongado sector circular Mesò-Cenozóico de entre Vouga e Tejo: o *Quercus Ilex* nas cumiadas do Jurássico; o *Quercus lusitanica* nos pendores das mesmas serras, cabeços ou outeiros e ainda nos do Cretácico; o *Quercus Suber* nas argilas e grés siliciosos do Terciário ou do Triásico; o *Pinus Pinea* nas areias do Quartenário ou do Pliocénico.

26. **Arenaria aggregata** (L.) Loisel.

Beira Litoral: Lagoa dos Linhos, Juncal Gordo, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 25-IV-1929, n.º 2.574!

Assinalada nas montanhas da Beira verifica-se que vem até ao litoral da beira mar.

27. **Ranunculus Broteri** Freyn

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Chaves, Faiões, num pequeno afloramento de água, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 4-VI-1932, n.º 1.955!

28. **Paeonia microcarpa** Boissier et Reuter, Pugill. pl. nov. (1852) 3.

Paeonia humilis Retz?; SAMPAIO in Bol. Soc. Brot. XII, 2.ª sér. (1931) 138.

Beira Alta: Serra da Estrêla *in nemoribus prope* «Poço do Inferno» à altitude de 1.100 m., Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 4-VI-1930!

29. **Hesperis laciniata** All. subsp. **spectabilis** (Jord.) Rouy et Fouc.

Maciço de Pôrto de Mós, Mira de Aire, nas «Ventas do Diabo», F. SOUSA, 22-IV-1931!

Era esta espécie conhecida apenas do cume da Serra dos Candeeiros; não se afasta muito esta estação daquela, mas em todo o caso verifica-se que a sua dispersão se há-de, provàvelmente, fazer por todo aquele Maciço Jurássico.

30. **Alyssum psilocarpum** Boiss.; Bol. Soc. Brot. XI (1936) 163.

Beira Alta: Sabugal, Ruvina, à margem dos caminhos e lugares secos, A. F. VAZ, 20-III-1929!

A altitude da nova estação é sensìvelmente a mesma das indicadas em Trás-os-Montes, única província donde era conhecida: à volta de 800 m.; será esta pois a zona altitudinal do seu hábitat. Floresce de Março a Abril.

31. **Rorippa pyrenaica** (L.) Spach

Beira Alta: Meda, Longroiva, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 3-VI-1932, n.º 2.118!

Citada apenas como transduriense verifica-se também àquem Douro a sua ocorrência.

32. **Sedum anglicum** Huds. var. **pyrenaicum** Lange

Beira Litoral: Sr.ª da Candosa, junto ao Ceira, TABORDA DE MORAIS, 31-V-1940, n.º 3.998!

33. **Sedum brevifolium** DC.

Minho: Gerez, Junho 1890, Julho 1892, MOLLER! Julho, 1918, GUILHERME FELGUEIRAS! Serra Amarela, 28-VII-1926, MENDONÇA, n.º 755!

34. **Tillaea Vaillantii** Willd.

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Genísio, próximo da estrada entre Miranda e Vimioso, nos lagoachos dessecados, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 19-VI--1932, n.º 2.436!

Foi mencionada pelo Sr. P.e Miranda Lopes (Bol. Soc. Brot., VIII, 1932-33, p. 183).

35. **Sorbus aria** (L.) Crantz
Serra da Estrêla, Vale de Zebras, a 1.200 m. de altitude, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 4-VI-1930!



(A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1938)

Fig. 7 — *Ulex europaeus* L. ao norte de Vinhais junto à povoação de Salgueiros, por 1.000 m. de altitude, em bordadura dos campos de cultura e do pinhal. No último plano os contrafortes da serra da Coroa.

Registam-se os nomes vulgares de *Valoeira* e *Botoeira*

36. **Genista polyanthos** Roem. var. **Bourgoei** (Spach)
Trás-os-Montes e *Alto Douro*: junto à estrada entre Vimioso e Outeiro, Dr. CARRISSO e MENDONÇA, 19-VI-1932, n.º 2.433!

37. **Ulex europaeus** L.

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Salgueiros, ao norte de Vinhais, fig. 7; Lampaças, na estrada entre Vinhais e Chaves, Serra de Quintela, a sudoeste de Chaves, entre Sá e Vilarandelo, TABORDA DE MORAIS, 3 e 4-X-1938, n.os 3.884! 3.887! 3.894! Outeiro e Vimioso, entre Palheiros e Murça, TABORDA DE MORAIS e F. SOUSA, 29-VI-1940 n.os 4.281! 4.282! 4.334 a!



(A. TABORDA DE MORAIS fot. em 1938)

Fig. 8 — *Ulex nanus* Forster junto à estrada de Vinhais a Chaves, não longe da povoação de Lampaças.

38. **Ulex nanus** Forster

Trás-os-Montes e *Alto Douro:* Vinhais, Serra da Coroa, em pequena mancha; Lampaças, em formações densas e extensas, fig. 8, TABORDA DE MORAIS, 3-X-1938, n.os 3.886! 3.888! Cortinhas, ao norte de Alijó, TABORDA DE MORAIS e F. SOUSA, 25-VI-940, n.º 4.126!

O limite oriental no País para êste *Ulex* era uma linha que passando por Chaves vinha à Covilhã, Castelo Branco e Portalegre aproximando-se, daí para baixo, da costa para delimitar por fim uma zona marginal no Algarve. A espécie anterior nem tão longe ia, sendo apenas indicada ao norte do Tejo, entre o litoral e uma linha que no Minho passava por Cabeceiras de Basto, mais abaixo por Viseu, se dilatava depois até à Estrêla, para, seguindo o Zézere primeiro e depois o Tejo, morrer na foz dêste rio (SAMPAIO, Revisão das Ulicíneas, 1923). Verifica-se agora que penetram as duas bastante mais além, até uma linha que de Vinhais! se dirige, pelo sul de Rebordelo!, à serra de Brunheiro! Vilarandelo! (entre Chaves e Valpassos), entre Murça e Palheiros (500 m.)! o planalto de Carrazeda de Anciãis, um pouco mais oriental do que a anterior, mas também a maior altitude: superior a 700 m.! Alijó! e vem passar entre Trancoso e Vila Franca das Naves! continuando para o sul pelo oriente de Manteigas!, com uma estação isolada em Figueira de Castelo Rodrigo! Possìvelmente as duas espécies teem iguais aptências climáticas na sua penetração continental, acompanhando-se mùtuamente, pelo menos ao norte do Tejo. É certo que para o *Ulex europaeus* a sua existência ao norte de Vinhais, na povoação de Salgueiros, é recente de 30 anos, introduzida pela mão do homem ocorrendo portanto como subespontânea, segundo me foi, com precisão, indicado na própria aldeia. Dêste modo estando a verificar-se o seu avanço actual para oriente, nada nos diz que ela tenha atingido inultrapassável limite climático de continentalidade, e não seja susceptível de viver, em condições naturais, mais além.

De facto na parte mais setentrional da Província: em Outeiro (700 m. de alt.)! Vimioso (700 m. de alt.)! entre Caçarelhos e as minas de mármore de S.[to] Adrião (750 m. de alt.)! encontra-se esporàdicamente o *Ulex europaeus*, na tentativa aparente, e confirmada para a última localidade, de introdução intencional. No entanto nas proximidades de Vimioso pude verificar a sua reprodução natural na existência de pequenas plantas à volta de velhos exemplares,

e alguns lavradores me certificaram da generalização do seu aparecimento ali.

Por agora as minhas verificações são, não só positivas de presença, mas, com razoável experiência, posso asseverar também que não vive extensamente, quer uma quer outra espécie, a oriente da linha indicada: o meridiano de 1° 10' a este da Melriça.

A estação isolada de Figueira de Castelo Rodrigo, embora ainda naquele meridiano, explica-se provàvelmente, por um micròclima que a serra da Marofa deve condicionar.

Por outro lado quem faz o percurso de Vinhais a Chaves verifica que o *Ulex nanus*, que regularmente até ali aparece por volta dos 600 metros, *desaparece* em Rebordelo, ao transpormos, descendo, o vale profundo e sêco do Rabaçal, para reaparecer logo depois em Lampaças a 600 metros.

Igualmente de Chaves a Valpaços o *Ulex nanus* aparece no cimo da serra por volta dos 700 metros para desaparecer depois de Vilarandelo quando se começa a descer dos 600 metros de altitude. Isto é, sofrerá o *Ulex nanus* uma limitação altitudinal inferior que, por aquela região, há-de estar entre os 500-600 metros, mas que no litoral vem até ao nível do mar. Fenómeno idêntico ao do Pinheiro bravo, e de tal forma que do confronto entre a distribuição das duas espécies ressalta nítida a maior exigência de humidade para o *Ulex*, que nem vai tão longe na penetração continental, nem desce tão fundo aos quentes vales da Província.

E é a ocorrência dêste fenómeno em espécies de grande fidelidade ecológica às condições atlânticas (*Pinus Pinaster, Quercus Robur* e *Ulex nanus*), como a existência do fenómeno inverso — afastamento do litoral, penetração nos vales, fuga das altitudes, em espécies de idêntica fidelidade às condições mediterrânicas, opostas àquelas (*Quercus Ilex, Quercus Suber* etc.) que nos permitem estabelecer com precisão a existência, nas províncias do interior, de dois andares de condições climáticas opostas: um médio ou superior que prolonga para o interior as condições atlânticas, outro inferior que aproxima do Atlântico as condições mediterrânicas de secura e calor, bem como procurar-lhes os limites.

39. ‹ › **um incrassatum** (Boiss.) Batt. et Trab.
Beira Litoral: Coimbra, Alto de S.ta Clara, F. SOUSA, 27-VI-1939, n.º 3.850!

40. **Lavandula Stoechas** L.
Trás-os-Montes e Alto Douro: Moncorvo, Maçores, Maio 1887, MARIZ!
Minho: Ponte do Lima, Maio, SAMPAIO!
Douro Litoral: Pôrto, S. Pedro da Cova, Junho 1881, JOHNSTON!

Vive realmente esta espécie do norte ao sul do País, como os especímens acima o documentam, sendo embora certíssimo que a sua ocorrência em Trás-os-Montes e Alto Douro, além do Corgo, pelo menos, é bastante ou muito rara, sendo a *Lavandula pedunculata* Cav., que exclusivamente constitue as extensas formações que naquela província ocorrem.

Registam-se os nomes vulgares, transmontanos, de *arçã* e *arçanha* aplicados indistintamente às duas espécies: *L. Stoechas* e *L. pedunculata.*

41. **Globularia vulgaris** L. subsp. **Linnaei** (Rouy) Wettst.
Ribatejo: Tôrres Novas, próximo das nascentes do rio Almonda, F. SOUSA, 14-IV-1936!

42. **Tanacetum microphyllum** DC.
Trás-os-Montes e Alto Douro: Serra da Sr.ª da Assunção, entre Mirandela e Vila-Flor, no restolho, TABORDA DE MORAIS, 4-X-938, n.º 3.895!

CORRECÇÃO

A páginas 116 e 117 leia-se para as longitudes a este da Melriça, respectivamente, 1°25' e 50'.

NOTA — Não foi possível incluir neste artigo nem tôdas as novidades estudadas procedentes das antigas herborisações, nem, sobretudo, as da excursão que em Junho passado realizei em Trás-os-Montes; constituirão, por isso, matéria dum outro artigo.

Instituto Botânico Dr. Júlio Henriques, Setembro de 1940.

BETULA CELTIBERICA *ROTHM.* ET *VASC.*

EIN BEITRAG ZUR SYSTEMATIK DER WESTEUROPÄISCHEN BIRKEN.

von

W. ROTHMALER UND J. DE CARVALHO E VASCONCELLOS
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

WENN man die spanischen und portugiesischen Florenwerke der letzten Jahrzehnte zur Hand nimmt, fällt es einem immer als unwahrscheinlich auf, dass — laut diesen Werken — in Spanien nur *B. verrucosa*, und in Portugal nur *B. pubescens* heimisch sein soll. Es läge hier also eine pflanzengeographisch unverständliche Diskrepanz vor. Geht man der Sache weiter nach, so findet man in den modernen europäischen Floren für *B. pubescens* die Westalpen als Südwestgrenze angegeben, ein Bestimmungsversuch an westiberischem Material muss aber trotz allem immer zu *B. pubescens* s. l. führen. Diese Zwiespältigkeiten fordern unbedingt zu einer Klarstellung des Falles heraus, was aber zunächst bei den Schwierigkeiten, die die europäische Betulasystematik überhaupt bietet, unmöglich schien.

Im Folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, die iberischen Formen so gründlich wie möglich zu studieren und zu analysieren, um auf diese Weise zu einiger Klarheit kommen zu können.

In dieser Zeit erster Studien begann der Krieg und brachte eine erhebliche Erschwerung in der Material — und Literaturbeschaffung mit sich. Wenn trotzdem der Versuch gemacht wurde, die Arbeit zu einem gewissen Abschluss zu bringen, so waren dafür besonders zwei Gesichtspunkte massgebend. Erstens einmal musste dem praktischen Forstwirt in den beiden Ländern Portugal und

Spanien eine Erklärung für den obenerwähnten Zwiespalt in der Systematik so wichtiger Bäume gegeben werden. Zum anderen ergaben sich zahlreiche neue Gesichtspunkte zur Kritik der bisherigen Birkensystematik überhaupt und zur Methodik für eine notwendige Neubearbeitung der Gattung *Betula*, die es ratsam erscheinen lassen, möglichst bald auf diese dringenden Fragen aufmerksam zu machen.

Möglich war die Arbeit überhaupt nur — selbst in diesen bescheidenen Grenzen — dank der vielerlei Hilfe, die uns allerseits gewährt wurde. So gebührt besonderer Dank den Herren Prof. G. SAMUELSSON in Stockholm und N. HYLANDER in Uppsala für die Ueberlassung schwedischen Materials und für Beschaffung fehlender Literatur. Ausserdem wurden wir in Portugal tatkräftig unterstützt durch Beschaffung von frischem Material und Holzproben durch die Herren TRIGO D'ABREU e ARLINDO CABRAL. Schliesslich leisteten uns die portugiesischen staatlichen Forstverwaltungen (Direcção dos Serviços Florestais), besonders die Herren Forstwirte Direktor JOSÉ M. MENDIA, XAVIER DE BASTO in Coimbra und A. FERREIRA MACHADO in Pôrto sowohl durch Beschaffung von Material als auch durch Besorgung von Photographien wertvolle Hilfe, wofür hier besonderer Dank ausgesprochen sei. Ebenso danken wir den Herren ARLINDO CABRAL, die uns ebenfalls Photos zur Verfügung stellten. Endlich haben wir den Herren Direktoren und Mitarbeitern der Sammlungen des Instituto Botânico de Coimbra, Instituto Botânico de Lisboa, des Inst. Superior de Agronomia in Lissabon, des Instituto Botánico in Barcelona und des Jardín Botánico in Madrid unseren besonderen Dank für die Möglichkeit, das Material an Ort und Stelle durchzuarbeiten, abzustatten. Besonders aber müssen wir noch auf die stete Hilfe, die uns seitens des Direktors und der Kollegen in der Estação Agronómica Nacional in Lissabon, wo diese Arbeit ausgeführt werden konnte, zuteil wurde, hinweisen.

E. A. N., Belém — Februar 1940.

Die Systematik der europäischen *Betula*-Arten.

Schon LINNÉ deutete durch die zahlreichen Varietäten, die er seiner *Betula alba* unterordnete, an, dass der Formenreichtum der Gattung der Systematik einige Schwierigkeiten bereitet. Gleichzeitig zeigte Linné aber auch durch eine Reihe schwedischer Volksnamen, die er diesen Varietäten beifügte, dass ökonomisch oder physiognomisch wichtige, verschiedene Typen in seiner Art enthalten waren.

Es haben nun immer wieder moderne Bearbeiter versucht, die Zusammenhänge in dieser schwierigen Gruppe aufzudecken. Wir können hier nicht alle Arbeiten erwähnen, wir verweisen auf die speziellen Monographien, in denen ausführlich darüber abgehandelt wird. Namen, wie ROTH, EHRHART, BECHSTEIN, SPACH, HENZE, REGEL, FERNALD, WINKLER, SCHNEIDER, SARGENT und ASCHERSON — GRAEBNER sind besonders zu nennen. Sie haben alle versucht, zu einer klaren Auffassung zu kommen, ohne dass man bisher von einer gelungenen Darstellung hätte reden können.

Vier Arbeiten aus neuerer Zeit bringen jedoch neue Gesichtspunkte oder alte besser herausgearbeitet, es sind das die Arbeiten von MORGENTHALER, GUNNARSSON, HELMS-JÖRGENSEN und WINKLER-ANTON. Bei ihnen nehmen die Bastarde breitesten Raum ein, jedoch reichen diese lokalen Ergebnisse nicht aus, um ein allgemeines System der europäischen Birkenarten möglich zu machen.

Es ist vielleicht gut, sich auch erst einmal umzusehen, was sich bei der Bearbeitung anderer windblütiger Baumgattung ähnlichen Charakters ergeben hat. Wir haben hier neuere, vor allem pflanzengeographisch orientierte Arbeiten über *Abies*, *Fagus* und *Quercus*, die uns wichtige Aufschlüsse geben können. Wir sehen bei diesen drei Gattungen ebenso wie bei *Betula* die grosse Bedeutung der Bastardbildung und der hybridogenen Artbildung. Wir sehen aber auch hier die ausserordentlichen Schwierigkeiten der Teilbearbeitung ohne Berücksichtigung der Gesamtareale.

Auch bei *Betula* müssen wir mit einer Merkmalsanalyse der Formen und mit dem Studium an den Arealgrenzen

und in Gebieten, die von einer Art allein besiedelt werden, die artbestimmenden Markmalsgruppen herausschälen, wenn wir die mitteleuropäischen und skandinavischen Formen klarstellen wollen. Wichtige Hilfe kann uns dabei auch noch die Karyologie im Gegensatz zu den karyologisch sehr einförmigen Eichen leisten, wie uns die Arbeiten von HELMS-JÖRGENSEN und besonders die von WOODWORTH zeigen.

Wenn wir so z. B. die südeuropäischen Gruppen nach der Art der WINKLER-ANTONSCHEN Charakteranalysen gekennzeichnet haben, dann werden wir sicher auch in der Lage sein, die mittel- und nordeuropäischen Formen zu erkennen. Wir dürfen aber dann nicht, wie MORGENTHALER, mit unzureichendem und mangelhaftem Material beginnen.

Die GUNNARSSSONSCHE Arbeit ist auch zu lokal angelegt, als dass sie zu einer Klärung der europäischen Formen hätte kommen können. Gerade in Skandinavien dürfte dazu die Arbeit der reichen Bastardvorkommen wegen, sehr schwierig sein, in Südeuropa dagegen, und wohl auch im westlichen Europa, dürften solche Schwierigkeiten kaum existieren. Jedenfalls schliessen sich z. B. die drei Arten der iberischen Halbinsel in ihren Arealen völlig aus, wie wir sehen werden. Dieses gegenseitige Ausschliessen in geographischer oder ökologischer Hinsicht zeigen die Arten wohl auch noch grösstenteils in Mitteleuropa.

Zur Frage der Bastardhäufigkeit ist es interessant, zu bemerken, dass nach SCHWARZ die Bastarde von *Quercus petraea* und *Robur* in Skandinavien an der Arealgrenze beider Stammarten sehr viel häufiger als diese sind, während schon in Mitteleuropa diese Bastarde nur als seltene Einzelbäume vorkommen. Es ist das auf die im Norden bei kürzerer Vegetationsperiode zusammenfallenden Blütezeiten beider Arten zurückzuführen; ähnliche Fälle wären ja auch bei *Betula* denkbar.

Einige Aufklärung über Artreinheit wird uns auch die Karyologie geben können, da wir den Einfluss von *B. pendula* wenigstens immer aus der Chromosomenzahl ermitteln können. Dabei ist es auch garnicht ausgeschlossen, dass bei *B. carpathica* oder anderen Arten der *Pubes-*

centes noch andere Chromosomenzahlen als die bei den bisher untersuchten zwei oder drei Formen ermittelten gefunden werden. Die Arbeiten von WOODWORTH zeigen uns zahlreiche Fälle von Polyploidie bei amerikanischen und ostasiatischen Arten; solche Polyploide können wir bei den europäischen Formen auch noch erwarten.

Man wird auf dem von GUNNARSSON vorgezeichneten und von WINKLER-ANTON ausgebauten Wege weiterzugehen haben, wobei man sich der variationsstatistischen Methode, wie sie MORGENTHALER vorgeschwebt hat, bedienen kann. Sicher wird man die *Pubescentes* in zahlreiche gute Arten aufteilen können, ja es ist nicht ausgeschlossen, dass unter GUNNARSSONSCHEN Bastardkombinationen wie *B. concinna* × *pubescens* × *verrucosa* noch selbständige Gruppen enthalten sind. Wir sind nicht in der Lage hier weitere Stellung zu GUNNARSSONS Arbeit zu nehmen, es will aber scheinen, als ob er vielleicht die Seltenheit der reinen Arten ein wenig überschätzt hat.

Bei einer Neubearbeitung wäre auch die nomenklatorische Klarstellung der einzelnen Formen dringend notwendig. Auf den Namen *B. alba* L. muss als nomen ambiguum und dubium wohl völlig verzichtet werden. Unbedingt aber müssen so wertvolle Synonyme wie *B. pendula*, *odorata* und *carpathica* erhalten werden, Namen, die sich auf Grund der meist noch existierenden Typen wohl werden deuten lassen und die von GUNNARSSON meist durch neue ersetzt worden sind.

Es besteht kein Zweifel, dass nach einer gründlichen Bearbeitung der Gattung, die mit allen Mitteln moderner Taxonomie durchgeführt wird, später eine Bestimmung der Formen auch nach Herbarmaterial leicht möglich sein wird; es muss nur erst einmal die nötige Grundlage geschaffen werden, wir müssen nämlich die für die reinen Arten charakteristischen Merkmale erst einmal ermitteln.

Versuchen wir hier einmal kurz die systematisch wichtigen Charaktere aufzuzählen. Die Analysen sind an einzelnen Individuen auszuführen; in unserem Falle auf der Halbinsel fällt das beinahe zusammen mit einer Populationsanalyse, da wir es hier mit isolierten nur wenig

variablen Arten zu tun haben. Wir benötigen also das Studium folgender wichtiger Charaktere:

Wuchsform (Strauch, Baum, Mehrstämmigkeit, Kronenform, Zweigrichtung).
Rinde (in den verschiedenen Altersstadien, Angaben über Abblättern, Borkenbildung, etc.).
Holz (Anatomie).
Knospen (Form, Grösse, Klebrigkeit)
Blatt (Form, Grössenverhältnisse [Länge: Breite: Stiel], Anatomie)
Indument (Harzwarzen, verschiedene Haartypen)
Pollen (Grösse und Struktur)
Fruchtschuppen (besonders die Form des Mittellappens).
Frucht (Form und Grösse, Flügellänge und Breite, Behaarung).
Chromosomenzahl.

Vielleicht liegen in einigen Fällen Bindungen (Korrelationen) vor, es könnte dann das Studium bestimmter Charaktere eine grössere Bedeutung erlangen. Die Nüsschenform und die Behaarung, dann die Form des Mittellappens der Fruchtschuppen ist zu Unterscheidung von Untergruppen sicher verwendbar. Die Winterknospen und die Stammrinde haben eine besonders grosse Bedeutung, wie eben auch die Wuchsform, die aber wegen der schwierigeren Beschreibung viel vernachlässigt worden ist; vor allen fehlen darüber fast immer die notwendigen Bemerkungen in den Herbarien.

Letzten Endes kann, wie erwähnt, in einigen Fällen die Chromosomenzahl zur Klarstellung dienen; sie sollte immer ermittelt werden. Zur Gruppierung taugt sie nicht, da wir es bei *Betula*, wie die nordamerikanischen Arbeiten zeigen, mit auf der Zahl 7 aufgebauten polyploiden Reihen zu tun haben. In Europa sind erst sehr wenige Formen untersucht worden, sodass wir nicht wissen, ob bei den *Pubescentes* nicht noch andere Zahlen als $n = 28$ existieren.

Es wäre dringend zu wünschen, dass auch dieser Gattung wichtiger Forstbäume ein den modernen *Abies*- und *Quercus*-Bearbeitungen ebenbürtiges Studium gewid-

met würde. Auch hier ist ein Herausschälen der systematisch wichtigen Einheiten notwendig und nicht ein nur scheinbar geordnetes Ineinanderschachteln von Formen, wie es sich nach ASCHERSON und BRIQUET so eingebürgert hat.

Systematik und Geographie der iberischen *Betula*-Arten.

Die auf der iberischen Halbinsel vorkommenden Arten der Gattung gehören der Sektion *Eubetula* Regel subsect. *Albae* Regel an. Auf Grund der Fruchtmerkmale möchten wir vorschlagen, die Untergruppe *Albae* Regel weiterhin in zwei Reihen aufzuteilen, wobei wir auf die Behaarung der Früchte das Hauptgewicht legen:

Series *Verrucosae* Rothm. et Vasc., nov. ser.

Nuculae anguste lanceolatae glaberrimae alis latis cinctae.

Typus: *B. pendula* Roth

Series *Pubescentes* Rothm. et Vasc., nov. ser.

Nuculae ovatae apice puberulae alis angustioribus cinctae.

Typus: *B. pubescens* Ehrh.

Wir finden auf der iberischen Halbinsel drei Vertreter der Gattung, eine aus der erstgenannten, zwei aus der zweiten Serie:

Ser. **Verrucosae** Rothm. et Vasc.

1. **B. pendula** Roth — *B. verrucosa* Ehrh.

Wie schon gesagt, unterscheidet sich diese Art von den *Pubescentes* durch die völlig kahlen, schmalen Früchte mit mehr als doppelt so breiten Flügeln, weiterhin sind der kurze Mittellappen der Fruchtschuppen, das Fehlen der Behaarung an den vegetativen Teilen (mit Ausnahme bisweilen der Schösslinge) und die ausserordentliche Häufigkeit von Harzwarzen charakteristisch.

Ihr weit ausgedehntes europäisch-asiatisches Areal, welches noch den Aetna auf Sizilien erreicht, erstreckt sich gerade noch mit einem kleinen Zipfel auf die Halbinsel; angepflanzt findet sie sich natürlich auch noch in anderen

Teilen in Gärten und Parks, sowie auch als Forstbaum. Uns sind folgende Vorkommen bekannt geworden:

Ostpyrenäen und ihr Vorland:

Cerdaña, Puigcerda, 1150 m (SENNEN, Pl. d'Esp. 3200), id. Dorres, 1450 m (SENNEN, Pl. d'Esp. 3784) Ripoll (SEN., BCS) Ribas (LLENAS, BC) Valle de Ribas, Fuente de los cuatro caños (CADEVALL, BC) Prats de Lleuçanés (VAYREDA, BC) Setcasas-Corral (VAYR., BC) Collsacabra (VAYREDA, BC) Mollo (VAYREDA, BC) Olot (VAYREDA, BC) Montseny (ROTHM.)

Zentralpyrenäen und ihr Vorland:

s. l. (COSTA, MA) Roni (F. Q., BC) Pobla de Segur, Estany de Montcortés, 1060 m (F. Q., BC) Espot (MARCET, BC), ibid., 1400 m (ROTHM., BC) Valle de Ordesa, Sarraquieto (CUATRECASAS, BC) Bujaruelo (FERRANDIZ, BC), ibid., Valle de Brotó, 1100 m (CUATRECASAS, BC) Huesca, Parseu, Barranco Trigañero, 1600 m (SOULIÉ, BC) Gállego, Pueyo (WK., COI)

Westpyrenäen-Vorland:

Montico de Salvatierra, Navarra (s. coll., ao. 1827, MA)

Cult.:

z. B. Portugal, Umgebung von Coimbra und an der Wetterstation der Serra da Estrêla.

Ser. **Pubescentes** Rothm. et Vasc.

2. **B. carpathica** W. et K.

Ueber diese Art können wir leider nicht viel aussagen, da das vorliegende Material zu mangelhaft ist. Wir hatten keine Gelegenheit diese Art, selbst in den Pyrenäen aufzusuchen, es scheint sich aber um subalpine, strauchige, dunkelstämmige Formen zu handeln, die in den Früchten der folgenden Art gleichen, von der sie sich aber durch das Fehlen der Harzwarzen, durch rundliche Blätter, besonders aber durch sehr viel dickere Fruchtkätzchen und durch Fruchtschuppen mit vorwärtsgerichteten Seitenzipfeln unterscheidet. Die Exemplare stimmen mit karpathischen gut überein, es fehlen ihnen aber leider jegliche Bemerkungen über Wuchs, etc. Die Art ist sonst besonders aus den europäischen Hochgebirgen (Karpathen, Riesengebirge, Erzgebirge, Alpen, franz. Pyrenäen) bekannt, wir stellten

sie nun also auch für die spanischen Pyrenäen fest. Die Angaben aus anderen Teilen Spaniens beruhen auf Verwechselungen mit der folgenden Art. Wir sahen die folgenden Exemplare:

Zentralpyrenäen:

Valle de Aran, Artiga de Viella (LLENAS, BC). Ares (MARCET, BC). Soumâoute (BORDÈRE, BC).

3. **B. celtiberica** Rothm. et Vasc., **nov. spec.** — *B. alba* Brot., Fl. Lus. II (1804) 293. — *B. verrucosa* Wk. ap. Wk. et Lge., Prodr. Fl. Hisp. I (1870) 235 p. p. max. — *B. pubescens* var. *carpathica* Lge. ap. Wk. et Lge., Prodr. Fl. Hisp. I (1870) add. p. 307 — *B. verrucosa* Rivoli in Mitt. Perthes Geogr. Anst. 1880 ex Relat. Admin. Geral Matas (Lisboa 1881) 225, 250; Laguna, Fl. Forest. Esp. I (1883) 177 quoad descr. [excl. loc. pyren.] et Atlas XXVI fig. 1—4. — *B. pubescens* Henr. in Exped. Scient. Serra da Estrêla, Secç. Botanica (Lisboa 1883) 53. — *B. alba* p. p. max. et var. *pubescens* Colm., Enum. pl. Penins. IV (1888) 688 — *B. verrucosa* Wk., Suppl. Prodr. Fl. Hisp. (1893) 57. — *B. verrucosa* p. p. max et *pubescens* «?» Wk., Grundz. Pflanzenverbr. Iber. Halbins. (1890) 93. — *B. verrucosa* Merino, Fl. Galic. II (1906) 610. — *B. alba* et ssp. *pubescens* Samp., Man. Fl. Port. (1910) 121 et Lista Herb. Port. (1913) 37. — *B. pubescens* P. Cout., Fl., Port. (1913) 162. — *B. alba* (sensu *B. pubescens*) Samp. III. App. Lista Herb. Port. (1914) 5. — *B. pubescens* P. Cout., Esb. Fl. Lenh. Port. (1936) 58; Fl. Port., 2. ed. (1939) 194.

Id est: *B. verrucosa* auct. hisp. p. p. max. non Ehrh. et *B. pubescens* auct. lusit. non Ehrh.

Arbor ad 10-metralis, trunco unico, superne ramoso, ramis erectis vel erecto-patulis ramulisque erectis. Cortex ad basin trunci albido-flavescens vel fere albus, profunde nigro-rimosus, superne albus saepe leviter cinerascens tenuis non scissus, eas ramorum primariorum flavido-fuscus, secundariorum cinereus cito scissus, ramulorum fuscus cinereo-maculatus. Turiones pallide fusci pilis brevibus cito marcescentibus dense et verrucis haud sparse obsiti; ramuli rufo-fusci cinereo-maculati glabri; gemmae oblongo-ovoi-

deo-conicae, acutae, 5-7 mm longae; ramuli novelli trim-se trales non lignosae dense pubescentes disperse — primo dense — glanduliferi; folia subcoriacea crassa e basi dilatato-cuneata vel subrotundata rhomboideo-ovata acuta vel breviter acuminata subduplicato-serrata utrinque 4-ad 6-costata, supra obscurius viridia, subtus pallide glaucescentia, juvenilia utrinque disperse pucescentia et glandulosa, adulta supra glabrescentia vel glaberrima, subtus ad nervos pilosa et praecipue in axillis nervorum haud sparse barbulata, margine ciliata, mesophyllo sparse glanduligero, 3,5-6 cm longa, 2,5-5 cm lata, petiolis juvenilibus hirsuto--pilosis, adultis glabrescentibus, 0,8-2 cm plerumque 1,5 cm longis petiolata; indumentum pilis densis minimis 0,1 mm alterisque sparsis fere ad 1 mm longis compositum; inflorescentiae fructiferae cylindricae utrinque paululum attenuatae patulae vel pendulae, plerumque 2-3 cm longae, 6-8 mm latae pedunculo gracili 1-1,5 cm longo pedunculatae; bracteae glabrae vel pubescentes margine ciliatae parte pedicellari brevi cuneata suffultae, lobulo medio longo e basi lata lanceolato-obtusiusculo, lateralibus apice rotundatis falcato-recurvatis latitudine lobulum medium fere attingentibus, sed eo multum brevioribus, 3,5-4,5 mm longae et latae; nuculae obovato-oblongae apicem versus haud sparse pilosulae vel pubescentes, alis duabus longitudinem latitudinemque nucularum vix superantibus apice piloso--ciliatis cinctae, stylis longis alas superantibus praeditae.

Species nova e sectione *Eubetula* subsect. *Albae* ser. *Pubescentes*, ex affinitate *B. pubescentis* sed varris notis ad *B. pendulam* tendens, a qua differt indumento foliorum ramulorumque juvenilium, forma foliorum et caracteribus seriei, a *B. pubescenti* ramulis foliisque verrucosis, indumento pilis sparsis longis et densis brevibus intermixtis, cortice albo, gemmis oblongis acutis et habitu differt; a reliquis speciebus europaeis cortice albo indumentoque foliorum longius distat. Affinis etiam est specierum americanarum e grege *B. occidentalis* praecipue *B. alaskanae* Sarg. (ex descr.), sed variis notis differt. Reliqua historia propria, area independenti (extra aream *B. pendulae* et *B. pubescentis* sitam) valde separata stat.

Habitat ad rivulos et in declivibus lapidosis humidis, in turfosis et ad lacuum ripas regionis montanae et subalpinae montium centralium et boreali occidentalium Peninsulae Ibericae, raro ibidem silviculos in vallibus formans.

Specimina sequentia vidimus:

Navarra: s. l. (NÉE, MA)

Vizcaya: s. l. (ZUBIA, MA)

Cantabria: Oviedo (ROTHM. !!). Pto. Pajares, Arvas (LAGASCA, MA; ROTHM. !!). Puerto de Leitariegos, 1600 m (ROTHM. !!).

Gallaecia: Puerto de Piedrafita (GANDOGER, COI). Courel, Bosque de Rogueira (ROTHM. !!).

Legion, Prov.: El Castro (LGE., COI) Ponferrada, S. Pedro de los Montes, 1500 (ROTHM. !!), Teleno pr. Astorga, 2000 m (ROTHM. 6551 !!) Serra Cabrera, La Baña (ROTHM. !!)

Castella: Soria, Vinuesa (CEBALLOS et VICIOSO, MA), Sa. Cebollera (VICIOSO, MA), Sobrón. Valle del Ebro (Hno. ELIAS, BCS) Cavaledo (CEBALLOS, MA). Sierra Guadarrama, Canencia (VICIOSO, BC), El Paular (CUTANDA; VICIOSO, MA), Somosierra (ISERN; VICIOSO, MA). Sa. de Gredos, Bohoyo (BOURGEAU 2549, COI, MA)

Duriminium: Insalde (C. PEREIRA, COI). Melgaço, Lamos do Monte (BAETA NEVES, LISI). Serra do Gerez (HENRIQUES, COI), ibid., 800—1400 m (ROTHM. !!). Serra de Soajo (MOLLER, COI). Serra de Montezinho (MOLLER, COI).

Transmontana: Barroso, 800—1000 m (ROTHM. !!) Serra da Cabreira (SAMPAIO, COI) Montalegre, frequens, 900—1200 m (ROTHM. !!, Typus). Vinhais (T. DE MORAIS, COI; ROTHM. !!).

Beira: Serra da Estrêla (S. TAVARES, Fl. Lus. Exs. 1644). Candeeira (BATALHA REIS, LISU) Sabugueiro (WELW., LISU, Vale do Zezere (BATALHA REIS, LISU), Covilhã, Sete Fontes (R. DA CUNHA, COI, LISE, LISU). Sa. da Estrêla, haud frequens, ibid, et in Serra de Lousã cult. (ROTHM. !!). Coimbra, Pinhal de Foja (MOLLER, COI).

Affinis est:

Betula Fontqueri Rothm., **nov. spec.** — *B. alba* (sensu

B. verrucosa) Jahand. et Maire Cat. Fl. Maroc. II (1932) 164.

A *B. celtiberica* differt foliis maioribus magis acuminatis, magis coriaceis, fere omnino glabris sed verrucosis, ramis glabris vel glaberrimis, bracteis inflorescentiae fructiferae iis *B. pendulae* similibus sed lobulo medio magis producto, fructibus iis *B. celtibericae* similibus sed alis magis rotundatis. — Arbor alta trunco unico, cortice albo praedita.

Habitat in montibus Atlantis riphaei Imperii Maroccani: Badú, 1600 m (F. Q., It. mar. 1927 n. 128 sub *B. pendula*, Typus, BC), Bab Chiquer, 1570 m (F. Q., BC), Azib de Ketama, 1500 m (SENNEN et MAURICIO ap. Sen., Pl. d,Esp. 8938).

Diese marokkanische Form, die deutlich zum Formenkreis der *B. celtiberica* gehört, bedarf noch weiteren Studiums am Standort selbst. Ihr weit abgesplittertes Areal macht es nicht unwahrscheinlich, dass wir es mit einer eigenen Art zu tun haben. Die spezielle Behandlung dieser Form muss für eine andere Gelegenheit reserviert werden, zumal wir uns hier speziell mit den Formen der Pyrenäenhalbinsel zu befassen haben.

Beschreibung der B. celtiberica

Habitus: Baum von meist 10, seltener bis über 15 m Höhe mit verhältnismässig kurzem, unverzweigtem Stamm und in derJugend konisch-pyramidaler, im Alter breit ausladender, kugeliger, etwas gelappter Krone; die untersten Aeste fast wagerecht und bisweilen sogar leicht abwärts gebogen jedoch mit aufsteigenden Spitzen, obere Aeste und die jüngerer Bäume in spitzem Winkel aufsteigend, oberste Aeste aufrecht; Zweige alle aufrecht und nicht überhängend (Taf. I,II und III).

Stamm: Gerade oder fast gerade, im Alter am Grund mit weit aufgerissnerer Rinde und so sichtbarer, dicker, dunkelbrauner Borke, in den Zwischenräumen und oberwärts mit der charakteristischen, fast weissen bis gelblichweissen oder grauweissen, nicht glänzenden,

matten, dünnen Rinde, die dicht mit grösseren oder kleineren, linealen, graubraunen, horizontalen Lentizellen besetzt ist. Die grauweissen Teile der Rinde leicht papierartig in dünnen, horizontalen Lappen sich ablösend, darunter eine schneeweise, papierdünne, sich schwer ablösende Schicht, unter der sich die lederige, gelbliche Rinde, die im Ganzen ablösbar ist, und darunter die grüne, an den aufgeplatzten Stellen dunkelbraune Borke befindet. Jüngere Stämme wie die Aeste und Zweige berindet (Taf. IV).

Aeste: Aelteste Aeste weiss wie der Stamm, meist aber mit gelblichweissen oder rötlicher, glatter, mit bräunlichen Lentizellen besetzter Rinde, oft noch mit der in Fetzen abreissenden und herumhängenden, äusseren, papierartigen, grauen, rötlich gefleckten, älteren Schicht; jüngere Aeste mit glatter, dunkelrötlichbrauner, oft silbergrau gefleckter Rinde; jüngste Aeste und Zweige mit glatter, glänzend dunkelrötlichbrauner Rinde mit vereinzelten, stumpfgrauen, wie bereiften Flecken.

Schösslinge: Gelblichbraun, dicht mit grossen Harzdrüsen und an den jüngeren Teilen ausserdem mit feinem, dichtem, hinfälligem Haarfilz bedeckt.

Zweige: Rötlichbraun glänzend und matt gräulich gefleckt, nur die jüngsten Verzweigungen mit im Herbst hinfälligen Harzdrüsen und dichten, kurzen und vereinzelten langen Haaren bedeckt; beim Austreiben vor dem Verholzen grün und sehr dicht mit dicken Harzdrüsen und vereinzelten langen Haaren sowie mit dichtem, feinem Haarfilz besetzt.

Knospen: Winterknospen 5-7 mm lang, 2,5 mm breit, länglich-eiförmig, spitz, sitzend, aufrecht abstehend, mit rötlichbraunen, trockenen, am Rande langgewimperten Schuppen.

Blatt: Derb und recht lederig, etwas variabel in den Umrissen, fast immer aber breit eiförmig-rhombisch, pappelähnlich, die Basalpartie ganzrandig, fast gerade oder leicht gerundet, mit gerundeten Ecken und Seiten in die dreieckige, bisweilen zugespitzte Spitze überlei-

tend; die grösste Breite nahe dem Blattgrund. Seltener sind Formen mit fast rhombischen Blättern, bei denen die grösste Breite des Blattes dicht unter seiner Mitte liegt. Die Oberseite ist schwach glänzend und dunkelgrün, die Unterseite bleich und mattgrün, dicht braungelbnetznervig. Hauptnerven jederseits 4-6, selten 7, in spitzem Winkel aufsteigend. Der Blattrand ist fast immer unregelmässig doppelt gesägt und schwach gelappt. Nicht entfaltete Blätter dicht glänzendklebrig und langzottig, junge Blätter noch dicht drüsig mit weniger langen und dichten, kurzen Haaren; erwachsene Blätter schliesslich selbst im Herbst auf der Ober- und Unterseite mit zerstreuten Harzwarzen, die Nerven beiderseits mit zerstreuten, langen, beständigen Haaren, wie auch die Blattunterseite und besonders der Blattrand, der meist recht dicht gewimpert ist. Blattunterseite und Blattstiel mit ± dichten, sehr kurzen Haaren, die mit einzelnen langen vermischt sind, besetzt. Nervenwinkel von langen Haaren beständig bärtig. Die Dimensionen sind veränderlich, im Durchschnitt finden wir Blätter mit 4-6 cm Länge und 3-5 cm Breite, oder ein Verhältnis von 4: 3, nur bei den selteneren rhomboiden Formen haben wir ein Verhältnis von 8 : 5 beobachtet. Der Blattstiel ist verhältnismässig kurz, seine Lange beträgt 1-2 cm, meist zeigt er zur Blattlänge das Verhältnis von 1 : 4 (Taf. V).

Kätzchen: Die männlichen Kätzchen sitzen an den Zweigenden, sie sind bereits im Vorjahre fertig gebildet. Sie sind zylindrisch und 2,5 cm lang bei 3,5 mm Breite. Die weiblichen sind kurz gestiel (± 1 cm), sie sind zylindrisch, an beiden Enden leicht verschmälert, sie messen zur Fruchtzeit 2-3 (-4) cm in der Länge und 6-8 (-9) mm in der Breite, sie sind aufrecht oder etwas hängend (Taf. V).

Schuppen: Die Fruchtschuppen sind 3,5-4,5 mm breit und ebenso lang, ihre Form ist charakteristisch, wenn auch die Gestalt der Seitenlappen wechselt. Diese können mehr oder weniger zurückgebogen, horizontal oder sehr selten leicht vorgezogen sein, ihre Breite ents-

pricht etwa der des Mittellappens, ihre Form ist quadratisch oder rundlich-trapezförmig, der Mittellappen steigt aus sehr breitem Grunde sich langsam verschmälernd, zungenförmig auf mit stumpfer Spitze, er ist sehr viel länger als die Seitenlappen. Die Schuppen sind beiderseits dicht feinhaarig, verkah-

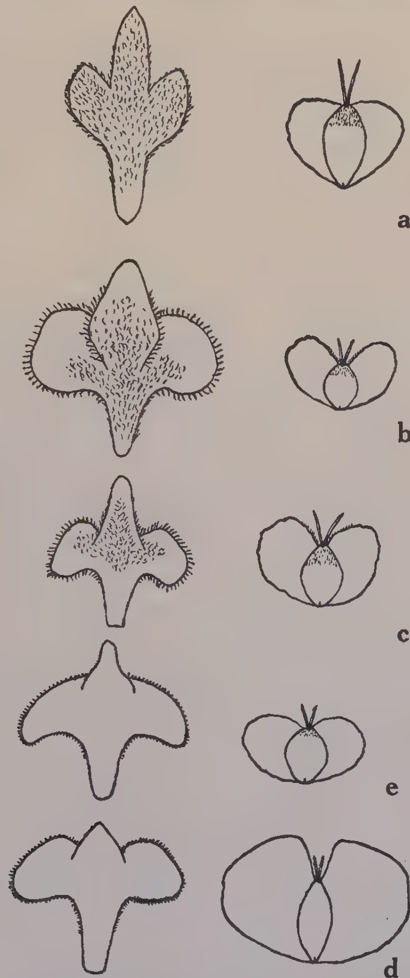


Fig. 1 — a, **Fruchtschuppen und Früchte von** ***B. carpathica*** **(Soumâoute).** ***b,*** **id. von** ***B. pubescens*** **(Aisne).** ***c,*** **id von** ***B. celtiberica*** **(Sa. da Estrêla).** ***d,*** **id. von** ***B. Fontqueri*** **(Badú).** ***e,*** **id. von** ***B. pendula*** **(Lisboa, cult.). — 5 ×**

lend oder selbst mit Ausnahme des Mittellappens kahl, immer aber ist ihr Rand dicht und lang gewimpert (Fig. 1 c).

Frucht: Das Nüsschen ist eiförmig-elliptisch oder fast rundlich, hellgelblich-braun, 1,7 mm lang, 1-1,25 mm breit, in der oberen Häfte, oder auch nur an der Spitze, recht dicht und fein behaart, die beiderseits befindlichen Flügel sind wenig über 1 mm breit, meist jeder von der Breite des Nüsschens, im oberen Teile aber das Nüsschen meist weit an Länge überragend, 2-2,5 mm lang, halbverkehrteiförmig mit leicht sinuosem Rand, der neben den Narben ± dicht gewimpert ist. Narben lang fadenförmig rötlich, die Flügel meist deutlich überragend (Fig. 1 c).

Holz: Homogen, halbhart, weiss, feinkörnig, mit durch dunklere Färbung des Herbstholzes gut sichtbaren, bisweilen etwas eckigen Jahresringen; Poren im Querschnitt fast unsichtbar für das unbewaffnete Auge; Markstrahlen fast nur im Radialschnitt sichtbar; braune Markflecken recht häufig. Die mikroskopische Untersuchung zeigt recht kleine (50-70 μ), seltener sehr kleine (50-25 μ im tangentialen Durchmesser), zerstreute, einzelne oder häufiger mehrfach in radialen Linien zu 2-4 oder sogar bis 8 angeordnete, seltener nebeneinander gehäulfte Poren. Gefässelemente von mittlerer Grösse (370-800 μ) mit sehr zahlreichen, abwechselnden, sehr feinen, elliptischen Areolen (3,5 $\times$ 2,4 μ). Gefässe an den Enden zugespitzt mit stufenförmiger Perforation aus zahlreichen Stufen ohne Tilose. Fasern mittellang oder recht lang (900-1750 μ), mit sehr feinen, punktförmigen Areolen. Diffuses und Metatracheal-Parenchym in tangentialen, wenig zahlreichen Linien, Endparenchym deutlich. Markstrahlen homogen, dünn, aus einer, meist aber 2-3, seltener 4-5, ausnahmsweise 6 Zellagen in der Breite, seitlich zusammengedrückt, die grössten 400 μ erreichend und überschreitend mit mehr als 24 Zellen in der Höhe (Tab. VI, a, b, c).

Zweiganatomie: Querschnitte junger Zweige zeigten eine

Epidermis mit recht dicker Kutikula, dicht bedeckt mit kurzen, konisch-länglichen und einigen wenigen, langen Haaren. An Querschnitten, in denen das Periderm schon 10 Zellagen stark war, waren immer noch reichlich beständige, kurze Haare vorhanden, wozu dann auch nicht selten einige Harzwarzen traten. Das Kollenchym mit ziemlich gleichförmigen starken Zellwänden ohne Besonderheiten. Im Rindenparen-

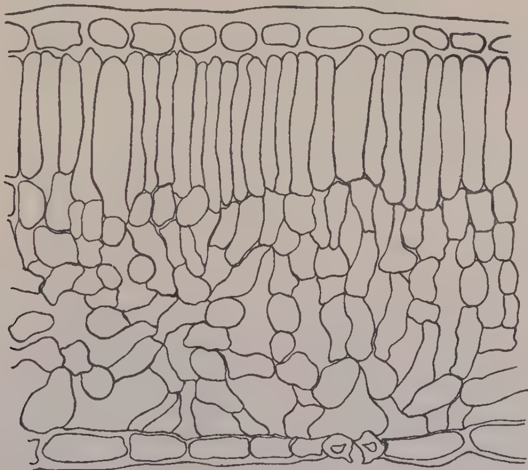


Fig. 2 — Blattquerschnitt von *B. celtiberica* (Sa. do Gerez). — 250 ×

chym wenig häufige, kristalline Flecken Perizyklische Fasern in halbkreisförmigen oder fast kreisförmigen Gruppen. Das Mark immer fast dreieckig im Querschnitt mit eingebogenen Seitenflächen.

Blattanatomie: Die Dicke der Blätter fällt bei unserer Art besonders auf, sowohl an jungen wie an alten, sowohl an unten wie oben am Stamm entnommenen Blättern konnte immer eine Mesophyllstärke von ca. 0,2 mm festgestellt werden. Die Oberhaut zeigt eine recht starke Kutikula mit oft sehr grossen Zellen, die Zellgrösse nimmt aber mit der Verlängerung der obersten Pallisadenzellen ab. Das Pallisadenparenchym aus deutlich zwei Lagen und mit einer nicht immer aber oft angedeuteten dritten darunter, wobei die oberste Pallisadenschicht meist mehr als die doppelte

Stärke der darunter liegenden zeigt. Die Ausdehnung des gesamten Pallisadenparenchyms übertrifft das Schwammparenchym etwas an Dicke. Die Zellen der Unterhaut sehr veränderlich in Form und Grösse, bisweilen etwas kleiner, bisweilen aber die Gesamtheit der beiden Spaltöffnungszellen an Grösse erreichend.

Diese Charakteristiken der Blattanatomie haben

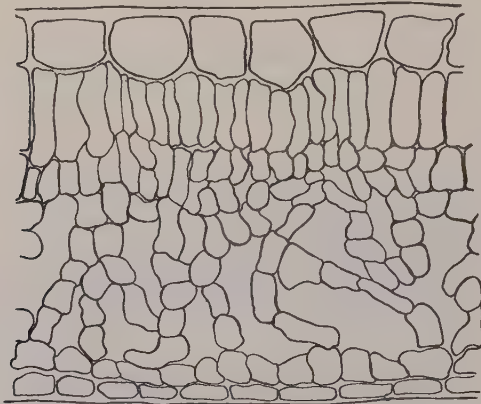


Fig. 3 — Blattquerschnitt von *B. celtiberica* (Montalegre). — 250×

wir, wie gesagt an Blättern verschiedenen Alters und verschieden hoher Insertion gefunden, wenngleich die Zahl der untersuchten Blätter sehr viel geringer war, als es unser Wunsch gewesen wäre. Die Vorbehalte ZALESKYS, JAPPS, HAUSERS und RIPPELS über die Beständigkeit der Blattanatomie entsprechend der höheren oder tieferen Insertion des Blattes am Stamm spielen also für unseren Fall eine geringe Rolle. ZALESKY stellt fest, dass von unten nach oben abnehmen: Grösse der Epidermis- und Mesophyllzellen, Grösse der Spaltöffnungszellen, und dass gleichzeitig zunehmen: Die Zahl der Spaltöffnungen, die Dicke des Pallisadenparenchyms im Verhältnis zum Schwammparenchym und die Dicke der Epidermiszellen (Fig. 2, 3 und 6).

Für uns schienen wichtig die Grössenverhältnisse und die Zahl der Pallisadenschichten, wie auch die Grössenverhältnisse zwischen Epidermiszellen und

Spaltöffnungen. Die Grösse der Oberhautzellen scheint nutr auf Kosten der Vergrösserung der oberen Pallisadenschicht abzunehmen.

Harzwarzen: Die für einige Birkenarten charakteristischen, warzigen Harzdrüsen sind auch bei unserer Art vorhanden. Bleibende, zerstreute Warzen zeigen sowohl beide Blattflächen als auch die Blattstiele und die Stockausschläge. An den sich eben entfaltenden Blättern sind sie in besonderer Dichte vorhanden und bedecken fast die ganzen klebrig glänzenden Blattflächen. Auch an den jungen, einjährigen Trieben sind sie reichlich, aber verstreut vorhanden, verschwinden jedoch hier schon im Herbst völlig.

Haare: Die jungen Triebe, Blätter und Blattstiele zeigen neben den Harzdrüsen ein ± dichtes Indument von kurzen, ca. 0,1 mm langen, konischlänglichen Haaren, die etwas hinfälliger sind als die anderen, spärlicheren, bis 1 mm langen, etwas geschlängelten Haare. An den Trieben sind sie alle bis zum Herbst verschwunden, während sie an den Blättern wenigstens z. T. bis zum Absterben dieser ausdauern. An ausgewachsenen Blättern finden sich auf beiden Blattfächen wie am Blattstiel zerstreute, kurze, und an den Nervenunterseiten, am Blattrand und Blattstiel ebenso zerstreute, lange Haare, die in den Blattnervenwinkeln unterseits dicht gebärtet sind.

Pollen: Der Pollen ist völlig normal ausgebildet, seine Struktur zeigt nichts Charakteristisches; in seinen Grössenverhältnissen entspricht er absolut dem der *B. pendula*, er ist also viel kleiner als der von *B. pubescens.* Wir massen zwischen 22 und 27 μ, aber fast immer und durchschnittlich 24,5 μ Durchmesser.

Karyologie: Noch konnte nicht viel Material studiert werden, es muss dieses Studium einer speziellen Arbeit vorbehalten bleiben. Aus den Vorarbeiten von D. DUARTE DE CASTRO (Estação Agronómica Nacional) ist aber n = 28 die Chromosomenzahl, die sich aus den Keimwurzelanalysen zu ergeben scheint.

Vergleichende Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich aus dieser Beschreibung entnehmen, dass die neue Art sich vor allem in folgenden Punkten mit den beiden nächstverwandten Arten *B. pendula* und *B. pubescens* s. l. vergleichen lässt:

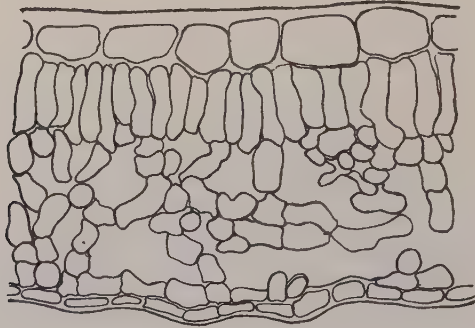


Fig. 4 — Blattquerschnitt von *B. pubescens* (Sachsen) — 250 ×

Die Form der Krone ist ähnlicher der von *B. pubescens*, aber doch im Alter sehr viel breiter und kugeliger mit mehr wagerechten oder abwärtsgebogenen Aesten, ohne dass die Zweigspitzen überhängend wie bei *B. pendula* wären. Die Stammrinde hingegen gleicht durchaus der der letztgenannten Art. Ebenso sind die Winterknospen vom *B. pendula*-Typ. Das Blatt wiederum ist der *B. pubescens* ähnlicher, die Längen- und Breitenverhältnisse sind aber von denen der anderen beiden Arten verschieden. So haben wir bei *B. pendula* 3:2 als Verhältnis von Länge zu Breite, bei *B. pubescens* 3:2 bis 2:1, bei *B. celtiberica* aber 4:3; bei *B. pendula* beträgt die Länge des Blattstiels die Hälfte der Blattlänge, bei *B. pubescens* die Hälfte bis ein Drittel, bei *B. celtiberica* aber nur ein Viertel (Taf. V und VI d).

Sehr wichtig ist das Indument zur Unterscheidung der Birkenarten, hier nimmt die neue Art durchaus eine Mittelstellung zwischen den anderen beiden genannten Arten ein. Die Blätter, Blattstiele und jungen Triebe zeigen sowohl bleibende Haare als auch bleibende Harzwarzen,

Hierdurch ist die neue Art auch leicht von allen anderen zu unterscheiden, nur *B. alaskana* scheint ihr darin nahe zu kommen.

Kätzchen, Fruchtschuppen und Früchte sind fast gleich denen der *B. pubescens* und sehr verschieden von denen der *B. pendula.* Immerhin sind im Ansatz des Mittellappens kleine Unterschiede gegenüber *B. pubescens* angedeutet, über deren Wichtigkeit wir noch nicht ganz im Klaren sind. Wir fanden dieses Merkmal der breiten Ansatzfläche und der zungenförmigen Verschmälerung als absolut durchgängig bei unserer Art, während wir bei den von uns untersuchten Exemplaren von *B. pubescens* immer eine lanzettliche Verbreiterung dieses Lappens fanden. Wegen des geringen zur Verfügung stehenden Materials von *B. pubescens* ist dieser Befund aber nicht beweiskräftig (Fig. 1).

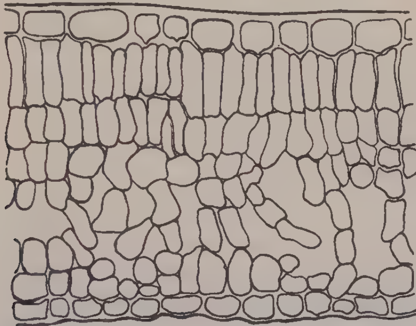


Fig. 5 — Blattquerschnitt von *B. pendula* (Lisboa, cult.). — 250 ×

Die anatomische Untersuchung des Holzes gibt uns ebenfalls deutliche Unterschiede gegenüber den anderen Arten, wenn wir uns hier allerdings auch nur auf Beschreibungen berufen können. Für die europäischen Arten werden Markstrahlenbreiten von 1 oder selten zwei Zellen angegeben, wir fanden aber bei unserer Art häufig oder vorwiegend Markstrahlen von 2 bis 3 Zellen Breite, ja ausnahmsweise erreichten sie sogar 6 Lagen, somit also mehr noch als für amerikanische Arten angegeben wird. Die Areolen der Gefässwände sind bedeutend grösser

(3,5 × 2,4 μ) als bei *B. pendula* mit 1,7 μ (Piccioli) angegeben werden. Für *B. pubescens* sagt Piccioli nur, dass sie sich völlig gleich verhalte wie *B. pendula* Da wir keine Vergleiche mit einwandfreiem, mitteleuropäischem Material machen konnten, muss die Frage der Verschiedenheit noch für spätere Untersuchungen offen bleiben.

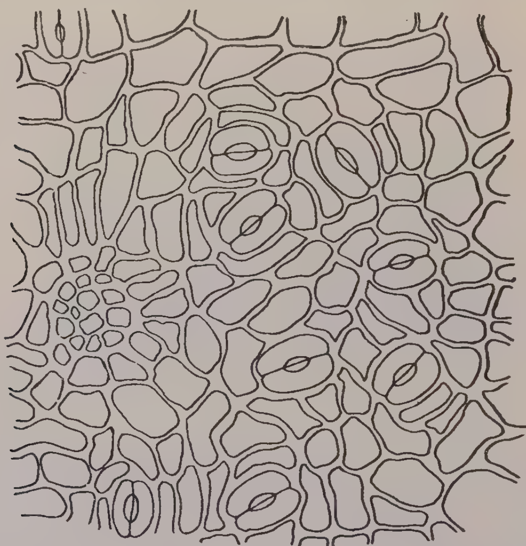


Fig. 6 — Blattunterseite von *B. celtiberica* (Montalegre). — 250 ×

Vergleichende Studien haben wir noch in der Blattanatomie vornehmen können, wobei wir die von HELMS und JÖRGENSEN gefundenen Unterschiede zwischen *B. pubescens* und *B. pendula* bestätigen konnten, wenn sie auch nicht ganz so stark hervortreten, wie man nach den etwas schematischen Zeichnungen annehmen sollte. Es ist aber auch möglich, dass es die genannten Autoren nicht mit wahrer *B. pubescens* zu tun gehabt haben; es lässt sich das nicht ohne weiteres entscheiden, da HELMS-JÖRGENSEN gerade in dieser Arbeit die Aufteilung der *B. pubescens* ablehnen, andererseits aber in dem von ihnen bearbeiteten Gebiet sicher noch andere Arten der Gruppe vorkommen (*B. concinna* usw.) dürften.

Aus unseren Abbildungen der unteren Epidermis

ergibt sich, dass *B. pendula* bedeutend kleinere Spaltöffnungszellen als *B. pubescens* besitzt, die Epidermiszellen übertreffen die Spaltöffnungen bisweilen an Grösse, während bei *B. pendula* jene selten die Grösse einer der Schliesszellen erreichen. *B. celtiberica* nimmt so durchaus eine Mittelstellung zwischen den genannten Arten ein,

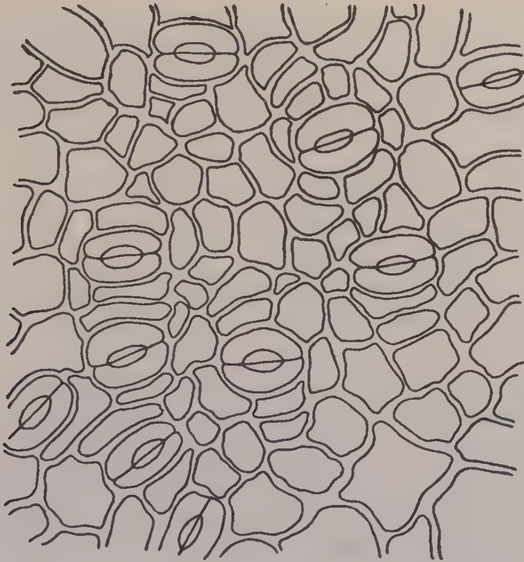


Fig. 7 — Blattunterseit von *B. pubescens* (Sachsen). — 250 ×

und das sowohl in der absoluten Grösse der Spaltöffnungen als auch in den Grössenverhältnissen dieser zu den Epidermiszellen (Fig. 6, 7 und 8).

Augenfälliger sind die Unterschiede im Blattquerschnitt. Hier handelt es sich um deutlich verschiedene Organisation, wenn. *B. pendula* deutlich zwei Pallisadenzellagen aufweist, *B. pubescens* aber nur deren eine. HELMS-JÖRGENSEN schreiben der *B. pendula* auch eine dickere Kutikula zu, hierin beobachten wir aber eine grosse Variabilität. Deutlich verschieden von beiden genannten Arten ist *B. celtiberica* mit deutlich zwei Pallisadenzellagen und dem meist vorhandenen Ansatz zu einer dritten, dazu kommt, dass die oberste Lage aus ganz bedeutend länge-

ren Zellen als die unteren gebildet ist, während bei *B. pendula* die beiden Pallisadenschichten über etwa gleich lange Zellen verfügen. Die Uebereinstimmung für unsere *B. pendula* mit der von HELMS-JÖRGENSEN dargestellten ist eine vollständige, wobei zu bemerken ist, dass wir zu unseren Untersuchungen absichtlich Vergleichsmaterial von unter

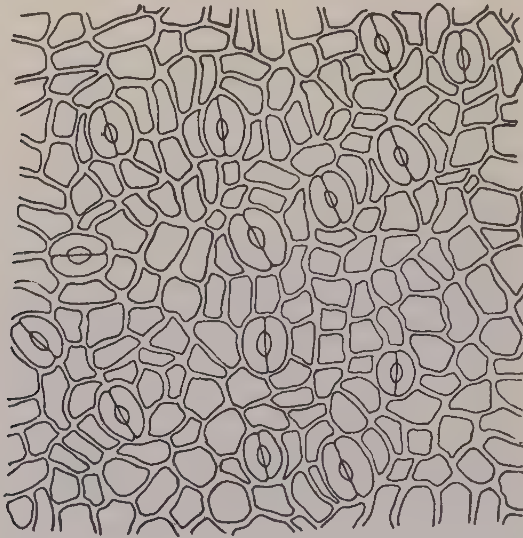


Fig. 8 — Blattunterseit von *B. pendula* (Lisboa, cult.). — 250 ×

dem heissen Himmel der Parks von Lissabon wachsenden Bäumen entnahmen. Trotz allen zeigen die Blätter sogar etwa die gleiche Dicke und denselben Aufbau wie die dänischen Formen. *B. celtiberica* aber hat bedeutend dickere Blätter, es ist das wohl hauptsächlich auf die stärkere Entwicklung der obersten Pallisadenschicht zurückzuführen; unsere Abbildungen stellen Sommer- sowie Herbstblätter dar, an denen man die gleichen Unterschiede feststellen kann (Fig. 2-5).

Die Maasse des Pollens sind die der *B. pendula*, während der Pollen von *B. pubescens* wesentlich grösser ist. Er ist bei unserer neuen Art normal ausgebildet, seine Struktur scheint auch nichts Wesentliches zu ergeben, er stimmt völlig mit dem von *B. pendula* überein.

In der Chromosomenzahl finden wir dagegen eine völlige Uebereinstimmung mit den bisher bei Arten der *Pubescentes* gefundenen Zahlen, nämlich n = 28, während wir bei *B. pendula* n = 14 haben.

Pathologie der iberischen Birke.

Wie auf den meisten Birkenarten Eurasiens und Nordamerikas finden wir auch auf *B. celtiberica* häufig einen Rostpilz auf den Blättern, der aber keinen oder nur geringen Schaden an der Pflanze zu verursachen scheint. Es handelt sich um *Melampsoridium betulinum* (Tul.) Kleb., einen in Mitteleuropa bisweilen wirtswechselnden Pilz mit Aecidien auf *Larix*, der aber hier auf der Halbinsel — wie auch in Russland und z. T. in Mitteleuropa — nur in einer nicht wirtswechselnden Form vorzukommen scheint (vgl. LIRO, Ured. Fenn., 522 ex SYDOW Monogr. Ured., 1915, 425).

Gallen sind auf Birkenarten recht häufig, auf unserer Art fanden wir bisher nur eine, nach N. HYLANDER auf *B. pendula* nicht vorkommende Form, die für gewisse *B. pubescens s. l.*—Formen in Skandinavien charakteristisch ist. HYLANDER bezeichnet sie als «*Nervenwinkelgalle*», sie steht nach ihm dem *Phyllerium tortuosum* Grev. nahe, vgl. SCHLECHTENDAL, Eriophyidocecidien (1916) T. VII, 10 a.

Die iberische Birke als Forstbaum

Die Birke und zwar besonders unsere Art, könnte in der Aufforstung der höheren Teile der mittel- und nordiberischen Gebirge wegen ihrer speziellen Lokalanpassung eine grössere Rolle spielen, als sie es heute tut. Natürlich kann sie kaum die Bedeutung erreichen, die andere Birkenarten im äussersten Norden und Osten Europas haben.

Sie gedeiht gut in feuchteren, lehmigen, kalkarmen Böden, sie kann sich aber auch in ärmerem und trockenerem Untergrund entwickeln, wobei aber zu bemerken ist, dass ihr Kalkböden garnicht zusagen.

Es empfiehlt sich, sie als Baum in kleinen Einzelbe-

ständen oder in Gemeinschaft mit Pinus silvestris anzupflanzen, sie dürfte dann nach 50 bis 80 Jahren schlagbar sein. Im Plänterwald geben Birken mit einem Umtrieb von 20 zu 30 Jahren ein gutes Resultat, es nimmt aber bei den anderen Arten also wohl auch bei unserer die Regenerationsfähigkeit stark ab.

Die Samenproduktion beginnt an Stockauschlägen nach 7 bis 15 Jahren, bei Sämlingen natürlich erst viel später. Man rechnet bei den Samen mit bis 30 % Keimfähigkeit, wir haben aber nach vorherigem Gefrieren über 50 % gekeimte Samen erzielt. Die Samen verlieren leicht ihre Keimfähigkeit, sodass sie gleich nach der Ernte in Sand stratifiziert werden müssen. Sie keimen nach 10 bis 15 Tagen bei Herbstaussaat, nach vorherigem Gefrieren aber schon nach 5 Tagen. Bei Aussaat im folgenden Frühjahr ohne vorheriges Gefrieren verzögert sich die Keimung oft um einen oder mehrere Monate bis zu einem Jahr. Die Samen keimen im Dunkeln, sodass sie mit einer 1-3 mm starken Erdschicht überdeckt werden müssen; die Verpflanzung sollte nach 2-3 Jahren erfolgen.

Die Ruhezeit des Baumes ist kurz. Der Laubfall beginnt zwar schon im Oktober, zieht sich aber bis weit in den November hinein hin. Die Kätzchen sind schon im Vorjahre — im August — fertig gebildet; die Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen ist jedenfalls schon beendet, wenn sich die ersten gelben Blätter zeigen, so wie es auch bei den mitteleuropäischen Arten der Fall ist. Die ersten Blätter erscheinen Mitte März, es beginnt dann auch bald darauf die Blüte. Die Früchte reifen von Sommer bis Herbst (Juli bis September).

Ueber den jährlichen Holzzuwachs fehlen uns Unterlagen, wir können nur einige Zahlen von RIVOLI aus der Mata de Foja bei Coimbra wiederholen:

5—jähr. Stamm, mittlerer jährl. Zuwachs:	Lange	82,7 cm	Dicke	0,468 cm
11—jähr. Stamm, » » »	»	65,4 cm	»	0,581 cm

Das Holz hat bisher auf der Halbinsel wenig spezielle Verwendung gefunden Lokal wird es aber zur Verfertigung von Haushaltsgegenständen bevorzugt, vor allem

wird seine Brauchbarkeit zum Drechseln gelobt. Im Baskenland benutzt man es zur Herstellung der traditionellen hölzernen Milchbecher (*kaikus; oporres*), in Galizien zu Tassen (*schicaras*), so wie man in Katalonien aus dem Holz der *B. pendula* die «*bassuls*», hölzerne Trinkbecher anfertigte. Wegen seiner ausserordentlichen Widerstandsfähigkeit gegen Nässe wurde es früher zur Herstellung von allerlei Geschirr, besonders von Tellern und Schüsseln in ganz Nordspanien benutzt.

In moderner Zeit hat es noch eine gewisse Bedeutung zur Herstellung von Garnspindeln und Werkzeugschäften, zum Wagenbau und in der Möbelfabrikation erreicht, seine Verwendung ist aber durch die Holzeinfuhr stark zurückgegangen. Es wäre zu untersuchen, ob sich das Holz unserer Art nicht auch zur Furniergewinnung eignet, wozu gewisse nord- und mitteleuropäische Formen sehr gesucht sind. Ebenso wäre seine Verwendungsfähigkeit zur Papierherstellung zu prüfen. Zur Gewinnung von Holzkohle ist es seiner langen Brenndauer und seiner Heizkraft wegen sehr gut zu gebrauchen und dazu im Lande sehr geschätzt. Auf jeden Fall muss die Anpflanzung dieses Baumes in allen höheren Lagen des nördlichen und westlichen Teils der Halbinsel befürwortet werden, zumal man in diesen Gegenden kaum einen zweiten so hochwertigen Baum wird finden können.

An weiteren Verwendungen der Produkte dieses Baumes und der anderen Arten in Europa führen wir noch kurz die folgenden Tatsachen an: In Katalonien wie auch in Nordeuropa verwendet man die Birkenruten zur Herstellung von Besen und Körben. Zu Fassreifen sind sie in ganz Europa geschätzt. Den Saft verwendet man zur Fabrikation von Haarwasser und die Rinde benutzt man, besonders in Russland, wagen ihres Gehaltes an Birkenharz (Betulin) zur Gerberei. Die Hirten in Altkastilien fertigen sich Schurzfelle zum Schutz gegen Dornen und Nässe aus der Rinde an, und nach QUER diente diese früher zur Herstellung von Fackeln.

Die verschiedenartigsten Verwendungsmöglichkeiten

dieses Baumes verdienen jedenfalls ein spezielles Studium, besonders unserer iberischen Art, und an Ort und Stelle.

Die iberischen Volksnamen der Birke

Es ist vielleicht vorteilhaft hier kurz die auf der Halbinsel gebräuchlichen Volksnamen aufzuführen. Einige dieser Namen sind wohl reine Lokalnamen oder selbst Verwechslungen mit Namen anderer Bäume, wie der Name «*pobos*» in Navaluenga (*Populus*), «*aliso blanco*» im Paular (weisse Erle) und *albar* in Huesca das sich wohl von albus (weiss) ableiten dürfte. Ausser diesen finden wir aber als häufige und allgemein gebräuchliche Namen Angehörige dreier Gruppen:

1. *Urquiza, urqui, urquija* im Baskenlande, einen Stamm, den wir nirgends weiter begegnen und der nach LACOIZQUETA «haselnussähnlich» bedeutet.
2. «*Bés*» in Katalonien und «*biézo*» in Logroño, Worte, die vielleicht mit unserem deutschen Besenholz zusammenhängen. Ein solcher Zusammenhang ist gerade in diesen beiden in der Völkerwanderung stark nordisch besiedelten Gebieten garnicht ausgeschlossen.
3. Die mit dem lateinischen *Betula* zusammenhängenden Formen, die aber wohl richtiger keltische Worte sind. PLINIUS selbst sagt von seiner Betula «*arbor gallicus*» und gerade im keltischen Verbreitungsbereich unseres Baumes haben wir den reichsten Namensschatz mit allen erdenklichen Varianten. Hier können wir den Namen vielleicht als ursprünglich annehmen, während er in andere Gegenden erst in seiner typisch lateinischen Form gekommen sein mag. In Portugal — in der Region, wo die Birke tatsächlich wild vorkommt — heisst sie «*bído*» oder «*bidoéïro*», nur im offiziellen Portugiesisch Lissabons und in der Forstsprache heisst sie «*vidoéïro*» oder «*bétula*». Im anschliessenden Galizien, wo ein portugiesischer Dialekt gesprochen wird, haben wir die Formen «*bído*», «*beduéïro*», «*brído*», «*bídro*», «*bíduo*», «*bedúl*», «*bidúlo*», «*bidéco*», «*bédolo*», und im verwandten Leonesischen und Asturianischen finden wir «*bedúl*», schliesslich im

Spanisch (Kastilisch) «*abedúl*». Im Katalanischen haben wir «*bedúlj*», «*bedólj*», «*bedút*», «*bedót*», «*bedúc*» und «*bóule*». Wir finden also ähnliche Formen wie das französische «*bouleau*», das italienische «*bedollo*», die ticinischen «*bedóla*» und «*bèdura*» und die rätoromanischen «*bedón*», «*badógn*» und «*bodón*» während wir sonst in Europa die vielleicht mit Borke zusammenhängenden Formen «*Birke*», «*birch*», «*björk*», «*berezza*» und sanskrit «*bhûrja*» vorfinden.

Die Verbreitung und Entwicklung der iberischen Birken.

Die grösste Formenentfaltung zeigt die Gattung in der zirkumpolaren kälteren Zone, so besonders in Nordeuropa, in Nord- und Ostasien und im nördlichen Nordamerika. Die für uns in Betracht kommende Formengruppe besiedelt ebenfalls das ganze nördliche Asien und erreicht ihre Verbreitungsgrenze im südlichen und westlichen Europa. Da noch eine einheitliche systematische Bearbeitung der eurasiatischen Formen fehlt, wollen wir hier nur kurz auf die Verbreitung der Arten in Westeuropa eingehen.

B. pendula Roth dehnt ihr eurasiatisches Areal bis nach Grossbritannien und über ganz Frankreich aus, wo sie bis zu den Pyrenäen vordringt und diese im zentralen Teil und besonders in den Ostpyrenäen nach Süden überschreitet, um bis zum Montseny nördlich Barcelona vorzustossen. Ihr westlichster bisher bekannter Punkt auf der Halbinsel ist Salvatierra im aragonesisch-navarranischen Grenzgebiet, sie erreicht also nahezu die Ostgrenze des Areals der *B. celtiberica*. In Italien dringt sie bis zum Aetna auf Sizilien und im Balkan bis zum Rhodope--Gebirge nach Süden vor.

B. pubescens Ehrh. schreitet am Südfuss der Alpen vor, ohne jedoch die Seealpen zu berühren, sie erreicht die Südwestpunkte ihrer Verbreitung im Dauphiné und Lozère, ist aber sonst im nördlicheren Frankreich und in Grossbritannien verbreitet.

B. carpathica W. et K. ist eine alpine Art mit sehr disjunktem Areal, das unter anderem die Höhen der Karpathen, Sudeten und Alpen, sowie schliesslich die höchsten Zentralpyrenäen umfasst.

B. celtiberica Rothm. et Vasc. ist bisher nur auf der



Fig. 9 — Verbreitungskarte der iberischen Birkenarten:
B. celtiberica ————, einzelne Fundorte ●
B. carpathica . . . .
B. pendula — — —

Pyrenäenhalbinsel bekannt, wo sie die zentralen und nordwestlichen Gebirgsketten besiedelt. Seltener ist sie in den kantabrischen Gebirgen, wo oft gerade die höheren Lagen Kalkböden, die die Pflanze meidet, aufweisen. Es wäre möglich, dass diese Art die Westpyrenäen und Westfrankreich erreicht; bekannt ist bisher über ihre Ostgrenze nur, dass sie Navarra erreicht. Von da verläuft sie über die Gebirge von Soria und Guadarrama, wo sie nach Süden umbiegt; die Südgrenze verläuft dann weiter

über die Sierra de Gredos zur Serra da Estrêla in Portugal, an deren Uebergang zur Serra de Louzã sie ihren südwestlichsten Punkt erreicht. Sie fehlt im ganzen Duerobecken aus Mangel an feuchten Lagen, nördlich desselben aber hat sie ihr Hauptareal im höheren Trás-os-Montes und im ganzen Minho, wo sie auch ziemlich weit zur Küste vordringt; häufig ist sie von da aus nach Norden in ganz Galizien mit Ausnahme der reinen Küstenstriche; von dort aus breitet sie sich bis zu den Bergen von León und durch das asturisch-kantarische Gebirge bis nach Navarra aus (Fig. 9).

Isolierte Vorkommen sind das der Mata de Fôja an der Mondegomündung, wo sie in einem sehr moorigen feuchten Gelände vorkommt, und wohin sie wohl immer wieder durch den Fluss aus der Sierra da Estrêla gelangt, denn es wurden hier immer nur junge Bäume beobachtet. Weiterhin findet sie sich in den Bergen von Toledo und in der Serranía de Cuenca; von beiden Stellen war uns aber kein Material zugänglich. Schliesslich ist noch eine Angabe aus der Sierra Segura in Murcia zu erwähnen, es soll sich dabei um Anpflanzungen handeln. Leider konnten wir in diessen Falle nichts über die Artzugehörigkeit ermitteln.

Diese vorgeschobenen Südostpunkte wären besonders interessant für ein eingehendes Studium, da sie die Verbindung zu den marokkanischen Formen darstellen könnten.

B. Fontqueri Rothm. ist nur aus dem marokkanischen Riff bekannt. Diese weit nach Südosten vorgeschobene Form gehört zum Formenkreis der *B. celtiberica;* die Verbindungen sind nur bei dieser Art zu suchen und nicht etwa bei süditalienischen *B. pendula*-Formen, die viel späteren Ursprungs sind und sich von Norden her ableiten.

Noch wäre viel über Arealentwicklung und Stammesgeschichte zu sagen, leider ist es aber noch kaum möglich, bei dem Mangel an Kenntnissen über die anderen europäischen Arten und ohne neuerliche Untersuchung der französischen Fossilien der Tertiär und Quaternärzeit, ein einigermassen klares Bild zu bekommen. Sicher ist,

dass die Eiszeit in der Arealbildung dieser oft nahe dem Eisrand lebenden Bäume wichtiger Former war. Wir sehen auch hier klassische alpin-pyrenäische Disjunktionen (*B. carpathica*), wie auch den starken Einfluss der Pyrenäen als Florengrenze, an der *B. pendula* haltmacht.

Die Einwanderung der letzteren datiert wohl aus der letzten (Wärm-) Eiszeit, während *B. carpathica* vielleicht schon früher (in der Riss-Eiszeit) nach den Pyrenäen gelangt ist. Doch darüber kann erst nach moderner Bearbeitung der in den Pyrenäen, in Frankreich und in Mitteleuropa so reichlich aufgefundenen *Betula*-Fossilien aus den Eis- und Zwischeneiszeiten ein Urteil abgegeben werden. Weniger klar noch können wir in bezug auf *B. celtiberica* und *B. Fontqueri* sehen. Sicher ist, dass sich ihre Arealbildungen nachtertiär, also nach der Pyrenäenfaltung, nicht erklären lassen. Dazu kommen morphologische Altertümlichkeiten, die es wahrscheinlich machen, dass wir es mit aus der alten Tertiärflora hervorgegangenen Formen zu tun haben. Die Gattung ist asiatischen Ursprungs, die *Pubescentes* in Westeuropa gehören zu der mediterran-sindischen Gruppe (wie *Rhododendron ponticum, Prunus lusitanica*, etc.), die im Tertiär sich im damals tropischen Mittelmeergebiet bis nach dem Westen ausbreitete. Durch die Klimaverschiebengen sind diese Gruppen dann stark dezimiert worden, *B. celtiberica* hat sich im Westen und *B. pubescens* s. l. im Osten gehalten, während nur *B. carpathica* sich nahe dem Eisrand hat halten können. Die letztere hat sich dann nach dem letzten Eisrückgang auf die Berge beschränkt; *B. celtiberica* hat sich nach der Erhöhung der Temperaturen auf die nordwestlichen iberischen Gebirge zurückgezogen und dabei den Vorposten im Rif zurückgelassen. *B. pubescens* aber hat, in Begleitung von *B. pendula*, im Schutze der Gebirge nach Westen vordringen können, und die westeuropäischen und nordeuropäischen feuchteren Lagen besiedeln können.

RESUMO

(PORTUGIESISCH ZUSAMMENFASSUNG)

As obras sôbre a flora espanhola e portuguesa das últimas décadas consideram respectivamente que a *Betula verrucosa* em Espanha e a *B. pubescens* em Portugal são as únicas espontâneas, o que mostra uma grande discrepância geobotânica. Se se considerar além disso que as modernas floras europeias dão como limite sudoeste da *B. pubescens* os Alpes Ocidentais e que as pesquisas efectuadas sôbre material da parte ocidental da Península Ibérica conduziram sempre à *B. pubescens* s. l., verifica-se a necessidade de esclarecer êste caso, estudando novamente o material da Península. É êste estudo que os autores agora publicam, apesar de as dificuldades da guerra, os terem quási impossibilitado de obter material para comparação, de outros países.

Depois de compulsarem a literatura sôbre o assunto, efectuaram a revisão da sistemática e geografia das espécies da Península, distribuindo-as por duas séries *Verrucosae* Rothm. et Vasc. e *Pubescentes* Rothm. et Vasc. e verificaram que o vidoeiro espontâneo na parte ocidental da Península não apresentava as características necessárias para ser incluído em qualquer das duas espécies acima indicadas. Por êsse motivo foram levados a considerá-lo uma nova espécie que descreveram com o nome de *Betula celtiberica* Rothm. et Vasc. sob os diversos aspectos, botânico, atendendo à sua morfologia externa e interna e cariológia, patológico, valor florestal, nomes vernáculos e distribuïção geográfica.

Os autores fazem a comparação da nova espécie com a *B. pendula* Roth, nome que deve ser usado em vez de *B. verrucosa* Ehrh., e com a *B. pubescens* Ehrh. As conclusões desta comparação são as seguintes:

A forma da copa é análoga à da *B. pubescens*, mas ainda, quando adulta muito mais larga e mais arredondada, com maior número de ramos direitos ou ligeiramente arqueados, mas sem a flecha terminal pronunciada da *B. pendula*. A casca do tronco assemelha-se pelo contrário

à desta última espécie. Igualmente os gomos são de tipo dos da *B. pendula*. As fôlhas, em compensação, são semelhantes às da *B. pubescens*, mas a sua relação comprimento-largura é diferente de ambas as outras espécies. Assim temos respectivamente para a *B. pendula* 3:2, para a *B. pubescens* 3:2 a 2:1 e para a *B. celtiberica* 4:3; na *B. pendula* o comprimento do peciolo é cêrca de metade do comprimento da fôlha, na *B. pubescens*, de metade a um terço e na *B. celtiberica* apenas dum quarto.

O indumento é muito importante para a distinção das espécies de vidoeiro; quanto a esta característica a nova espécie constitui um intermédio entre as duas mencionadas. As fôlhas, peciolos e raminhos novos mostram persistentes tanto pêlos como verrugas, pelo que a nova espécie se pode fàcilmente distinguir de tôdas as outras, só se aproximando neste aspecto da *B. alaskana*.

Amentilhos, escamas frutíferas e frutos são quási semelhantes aos da *B. pubescens* e muito diferentes dos da *B. pendula*. As diferenças a êste respeito, com a primeira, tem que ser novamente estudadas, quando se conseguir maior quantidade de material para confrontar.

As pesquisas anatómicas da madeira mostram também diferenças em relação às outras espécies, segundo as descrições destas de que houve conhecimento. Para as espécies europeias estão indicados raios medulares de uma ou raramente duas células de espessura, mas na nova espécie encontram-se frequentemente raios com 2 a 3 células de espessura, por vezes até se notam 6 camadas, mais do que o limite considerado para as espécies americanas. As aréolas das paredes dos vasos são nìtidamente maiores ($3{,}5 \times 2{,}4\ \mu$) do que na *B. pendula* (com $1{,}7\ \mu$ PICCIOLI). Para a *B. pubescens*, PICCIOLI apenas escreve que é muito semelhante à *B. pendula*. Como não foi possível obter material de outros países, novas pesquisas deverão ser efectuadas mais tarde.

O exame da anatómia da fôlha também foi realizado, embora atendendo a que aquela deve variar muito. Verificou-se que a *B. pubescens* tinha as células epidérmicas menores e a *B. pendula* maiores, ficando a *B. celtiberica* entre as duas. Quanto ao número de camadas de paren-

quima em palissada observou-se uma única na *B. pubescens*, duas na *B. pendula* e na *B. celtiberica*, nìtidamente diferente, duas ou mesmo três.

O exame do pólen da nova espécie mostrou-o semelhante ao da *B. pendula*.

O número de cromosomas encontrado pelo contrário é o da serie *Pubescentes*, isto é n = 28, enquanto que a *B. pendula* tem n = 14.

LITERATUR

ABBE, ERNST C.
Studies in the Phylogenie of the *Betulaceae* I., II, in *Bot. Gaz.* 97 (1935) 1-67; 99 (1938) 431-469.

ASCHERSON & GRÄBNER,
Synopsis der mitteleuropäischen Flora IV (1910).

BROTERO, F. A.
Flora Lusitanica II (1804).

CADEVALL & FONT-QUER
Flora de Catalunya, V (1933),

COLMEIRO, M.
Enumeracion de las plantas de la Peninsula. IV (1888).

COUTINHO, A. P.
Flora de Portugal, 1 ed. (1913), 2. ed. (1939).
—— Esbôço de uma Flora Lenhosa de Portugal, 2. ed. (1936).

CZECZOTT, H.
A study on the variability of the leaves of beeches, in *Ann. Soc. Dendr Pol.* V (1933) 1 ff.

DODSWELL, H. E. & RECORD, S. J.
Identification of woods with conspicuous rays, in *Tropical Woods* 48 (1936) 1-30.

GAMS, H.
in *Bot. Centralbl. N. F.* VIII (1926) 42.

GUNNARSSON, J. G.
Monografi över Skandinaviens *Betulae*, Arlöv 1925.

HEGI, G.
Illustr. Flora von Mitteleuropa, III.

HELMS, A. og JÖRGENSEN, C. A.
Birkene paa Maglemose, in *Botanisk Tidsskrift*, Kobenhavn, 39 (1925) 57-134.

HENRIQUES, J.
Expedição Scientifica à Serra da Estrêla, Secção Botânica. Lisboa 1883.

HUGUET DEL VILLAR

Nota sobre la presencia de la *Betula pubescens* en el centro de Espana, in *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* XV (1915) 447-448.

HYLANDER, N.

Einige Bemerkungen über die *Eriophyidencecidien* der Birken und deren Bedeutung für die Systematik unserer *Betula*-Arten, in *Svensk Bot. Tidskr.* 31 : 1 (1937) 23-41.

JAHANDIEZ, E. et MAIRE, R.

Catalogue des Plantes du Maroc II (1932).

JENTYS-SZAFER, J.

La structure des membranes du pollen de *Corylus*, de *Myrica* et des espèces européennes de *Betula* et leur détermination à l'état fossile. in *Bull. Inst. Ac. Pol. Sc.*, Cl. Math. Nat. *Ser* B (1928) 75-125.

LACOIZQUETA, J. M. de

Diccionario de los nombres euskaros de las plantas, Pamplona 1888.

LAGUNA,

Flora Florestal Española I (1883); *Atlas* (1884).

LOPES, J. M. MIRANDA

A Flora do Concelho de Vimioso, in *Bol. Soc. Brot.* 2. Ser., VI (1929-30).

MATTFELD, J.

Ueber hybridogene Sippen der Tannen, in *Bibl. Botan.* 100 (1930).

MERINO,

Flora de Galicia II (1906).

MIRANDA BASTOS, A. de

Os caracteres anatómicos das madeiras. Rio de Janeiro 1935.

MORGENTHALER, H.

Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises der Sammelart *B. alba* L., in *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges.* Zürich (1915).

PICCIOLI, L.

Tecnologia del Legno. Torino 1919.

PEREIRA, C. L.

Flora da bacia do Minho, in *Anais da Fac. Cienc. do Pôrto* XVII (1932).

QUER, J.

Flora Española, III (1762).

RECORD, S. J.

Identification of the Timbers of Temperate North America. New-York, 1934.

RIVOLI, J.

A Serra da Estrêla, in *Relatorio da Adm. Geral das Matas* 1879-80, (Lisboa 1881), 215 seq. (übersetzt aus *Mitt. Inst. Perthes geogr. Anstalt* (1880).

ROTHMALER. W.

Importância da Fitogeografia nos estudos agronómicos, in *Palestras Agronomicas* II-(1939)-49-60.

SAMPAIO, G.

Manual da Flora Portuguesa. Pôrto 1910.

—— Lista do Herbário Português. Pôrto 1913.

—— III. App., Lista do Herb. Português. Pôrto 1914.

SARGENT, C. S.
Manual of the Trees of North America. Boston and New-York, 1905.

SCHWARZ, O.
Sobre los *Quercus* catalanes del subgenero *Lepidobalanus* Oerst., in *Cavanillesia* VIII (1936).
—— Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. 1 (1936), 2 (1937). — Berlin-Dahlem.

Standard Terms of *Size*, Supplement
in *News Bull. of I. A. W. A.*, July 1939.

SYDOW, H.
Monographia *Uredinearum*. 1915.

TORTORELLI, L. A.
Glosario de Terminos usados en Anatomie de Madera, in *Rev. Argent. de Agron.* IV:1 (1937) 51-66.

VASCONCELLOS, J. de C.
Identificação de madeiras pelos caracteres macroscópicos, in *Agros* V:8 (1929) 103-109.

v. WETTSTEIN, W. und PROPACH, H.
Sichtungsarbeit und Birkenzüchtung, in *Der Züchter* XI:9 (1939) 279-280.

WETZEL, G.
Chromosomenstudien bei den *Fagales*, in *Ber. D. B. Ges.* XLVI:3 (1928) 212-214.

WILLKOMM, M. et LANGE, J.
Prodromus Florae Hispanicae I (1870).

WILLKOMM, M.
Supplementum Prodromi Florae Hispanicae (1893).

WILLKOMM, M.
Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Pyrenäenhalbinsel. 1896.

WINKLER, H.
Betulaceae. Englers Pflanzenreich IV:61 (1904).
—— Dergegenwärtige Hand der *Betula*. Systematik, in *Mitt. D. Dendr. Ges.* 42 (1930) 36-40.

WINKLER, H. und ANTON, E.
Studien über *Bétula alba* L. im Anchluss an Morgenthaler und Gunnarson in *Beitr. Biol. Pfl.* XXI (1933) 256-299.

WOODWORTH, R. H.
Cytological Studies in the *Betulaceae* I, in *Bot. Gaz.* LXXXVII (1929) 331-363.
—— Polyploidy in the *Betulaceae*, in *Journ. Arnold Arb.* XII (1931) 206-217.

ERKLÄRUNG DER TAFELN

Tafel I

Betula celtiberica (Montalegre). Junger Baum.



TAFEL II

Betula celtiberica. Mittlerer Baum.



TAFEL III

Betula celtiberica (S.ª do Gerês)

a) Älterer Baum.

b) Krone eines älteren Baumes.


b

TAFEL IV

Betula celtiberica

a) Stammstück eines mittleren Baumes (Montalegre)

b) Stammgrund eines ausgewachsenen Baumes (S.ª do Gerês)



b

Tafel V

Betula celtiberica

a) Zweig mit jungen weiblichen Kätzchen (Serra do Gerês)

b) Zweig mit Fruchtkätzchen (Montalegre)



b



a

Tafel VI

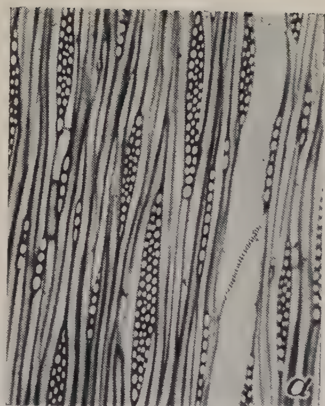
Betula celtiberica (Montalegre)

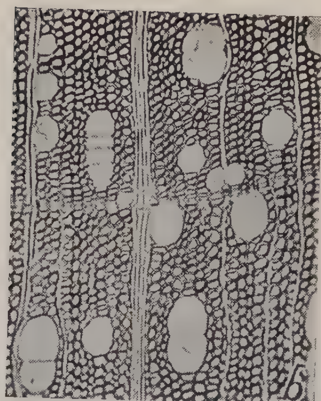
a) Tangentialer Längsschnitt durch das Holz. × 75

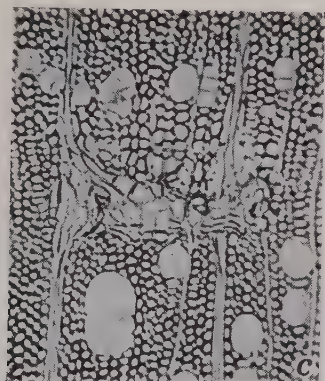
b) Querschnitt durch das Holz. × 75

c) Querschnitt durch das Holz mit Markfleck. × 75

d) Blätter von *B. carpathica, B. Fontqueri* und *B. pendula*


a


b


c


d

ESTUDOS CARIOLÓGICOS NAS *ALOINAE*

III. A POLIPLÒIDIA NA SECÇÃO *TESSELLATAE* DO GÉNERO *HAWORTHIA* E AS ACTUAIS LEIS DE PRIORIDADE EM SISTEMÁTICA

por

FLÁVIO RESENDE (1)

Recebido para publicação em 7 de Outubro de 1940.

I

EM dois trabalhos anteriores (RESENDE 1937 *a*, 1938 *b*) referi a existência de espécies e formas poliplóides nas *Aloinae*.

Já antes de mim FERGUSON (1926) tinha encontrado uma espécie poliplóide no género *Aloe* (*Aloe ciliaris* Haw.),— cujo número de cromosomas esta autora não conseguiu determinar ao certo (comp. RESENDE 1938, p. 530 nota), — e outra no género *Haworthia* (*Haworthia subfasciata*?). Além disso uma variedade poliplóide no género *Apicra* (*Apicra pentagona* var. *spirella*) e outra no género *Gasteria* (*Gasteria nigricans* var. *crassifolia*).

Numa espécie de *Haworthia* (*Haworthia tessellata*) encontrou FERGUSON formas di- e tetraplóides.

Até 1937, conheciam-se apenas estes 5 casos de poliplòidia nas *Aloinae*. Considerando que se conhecia já até àquela data a guarnição cromosómica de 65 espécies (comp. RESENDE 1936, p. 124, 1937 *a*, p. 764) pertencentes aos géneros *Aloe*, *Apicra*, *Gasteria* e *Haworthia*, compreende-se que a poliplòidia nas *Aloinae* fôsse considerada uma raridade (SHARP 1934, GEITLER 1934).

O estudo ulterior de mais espécies (RESENDE 1937 *a* e *b*, 1938 *b*; SATÔ 1937) mostra porém que a existência de poliplóides nesta subfamília das *Liliaceae* não é tão rara como

(1) Equiparado a bolseiro pelo I. A. C., Lisboa. Actualmente no «K. W. I. für Biologie, Berlin-Dahlem, Abt. F. von WETTSTEIN».

primeiro parecia. Incompreensìvelmente encontram-se todavia na mais moderna literatura dados falsos sôbre a poliplòidia das *Aloinae*. Assim KOSTOFF (1939) escreve: «it should be noted that all species of *Haworthia* hitherto studied are diploids (2n = 14)»! E *desta maneira* vê êste autor no género *Haworthia* um seguro esteio para uma teoria, que considera que plantas com grandes cromosomas não, ou muito raramente, mostram exemplos de poliplòidia! STRAUB (1939), no seu interessante trabalho sôbre a obtenção artificial de poliplóides por intermédio da temperatura em material do género *Gasteria*, diz a pág. 474: entre numerosas espécies dêste género foi por enquanto encontrada apenas uma espécie tetraplóide... é extraordinário que os géneros próximos, *Aloe* e *Haworthia*, sejam muito mais ricos em poliplóides.

Um exame da tabela 1 mostra imediatamente como são erradas as afirmações dêstes dois investigadores.

Pela experiência já agora feita entre os dados actuais e os existentes em 1934 (ver acima) o mais prudente é nada afirmar por enquanto a respeito da maior ou menor freqüência de formas poliplóides neste, ou naquele género de *Aloinae*. Atendendo ao número de espécies investigadas (ver tabela 1) em relação com o das espécies existentes (1) nada se pode *por enquanto dizer com certeza*.

Parece porém *provável* que a poliplòidia no género *Haworthia* seja mais freqüente que em qualquer dos outros géneros, — considerando, claro, só aquêles onde há número de espécies suficiente para se poder dar valor a uma per-

---

(1) BERGER (1908) descreve, na sua monografia das *Aloinae*, 298 espécies — 178 *Aloe*, 60 *Haworthia*, 43 *Gasteria*, 9 *Apicra*, 4 *Chortolirium*, 3 *Lomatophyllum* e 1 *Chamaealoe* —. O número actualmente conhecido é muito mais elevado. Deve ser talvez o dôbro. VON POELLNITZ (1938*a*) por exemplo enumera 71 espécies de *Gasteria* conhecidas. De *Haworthia* conhecem-se hoje 132 espécies (VON POELLNITZ comunicação verbal). Notando que continuamente se estão a descobrir novas espécies e que se deve estar ainda muito longe do fim, devido ao difícil acesso dos areale, e não esquecendo o facto de que naqueles números mencionados acima não estão incluídas as muitas variedades e formas e os híbridos existentes, não se errará supondo muito superior a mil o número de *Aloinae* actualmente existentes na natureza.

Tabela 1

Nome dos géneros	Número de espécies cariològicamente investigadas até Setembro de 1940	Formas poliplóides	Número de cromosomas da zigofase	Autor	°/₀ actual de formas poliplóides em cada género
Aloe (8.)	89	1 *Al. ciliaris* Haw.	>* 45	FERGUSON (1926)	2,248 °/₀
		»	>* 50	GIOELLI (1930)	
		»	42	RESENDE (1937 a)	
		»	42	RESENDE (1938)	
		»	42	SCHNARF (1939)	
		2 *Al. ciliaris* f. *gigas* Res.	35	RESENDE (1938)	
Apicra (5.)	8	1 *Ap. pentagona* var. *spirella* Bak.	28	FERGUSON (1926)	25 °/₀
		2 *Ap. pentagona* Wild.	28	RESENDE (1937 a)	
Chamaealoe (6.) ..	1				
Chortolirium (3.).					
Gasteria (7.)	38	1 *Gast. nigricans* var. *crassifolia* Haw.	28	FERGUSON (1926)	10,5 °/₀
		2 *Gast. maculata* Haw.	28	SATÔ (1937)	
		»	14	RESENDE (1937 a)	
		3 *Gast. cheilophylla* Bak.	14 e 28	SATÔ (1937)	
		4 *Gast. gyuzetu* × × *Al. variegata*	14 e 28	SATÔ (1937)	

* Indica números de cromosomas cuja existência se não confirma.

Tabela 1 (cont.)

Nome dos géneros	Número de espécies cariològicamente investigadas até Setembro de 1940	Formas poliplóides	Número de cromosomas da zigofase	Autor	°/o actual de formas poliplóides em cada género
Haworthia (4.)	59	1 *Haw. subfasciata ?*	28	FERGUSON (1926)	
			14	»	
			28	»	
		2 *Haw. tesselata* Haw.	28	»	
		3	14	RESENDE (1937 *a*)	
			28	»	
			42	SATÔ (1937)	
		4 *Haw. tesselata* var. *parva* Bak.	28	FERGUSON (1926)	
		5 *Haw. limifolia* Marl.	14 e 28	RESENDE (1937 *a*)	28,8 °/o
		»	» » »	RESENDE (1940)	
		6 *Haw. Chalwinii* Marl. et Berg.	28	RESENDE (1937 *a*)	
		7 *Haw. coarctata* Haw.	42	»	
		8 *Haw. Sampaiana* Res. (1)	39-40	RESENDE (1938)	
		9 *Haw. glauca* Bak.	29	»	
		10 *Haw. Herrei* v. Poelln.	42 ?	»	
		11 *Haw. Reinwardtii* Haw.	28	RESENDE (1937*a*, 1938*b*)	
		12 »	42	SATÔ (1937)	

(1) *Haworthia Sampaiana* Resende (nom. nov.) = *Haw. coarctata* var. *Sampaiana* Resende, em «Fedde Repertorium», XLV (1938), p. 177; RESENDE em «Ber. dtsch. bot. Ges.», LVI (1938), p. 540; VON POELLNITZ em «Sukkulentenkunde», 2 (1940), p. 41.

Tabela 1 (cont.)

Nome dos géneros	Número de espécies cariològicamente investigadas até Setembro de 1940	Formas poliplóides	Número de cromosomas da zigofase	Autor	°/o actual de formas poliplóides em cada género
Haworthia (4.)	59	13 *Haw. Reinwardtii* var. *Archibaldiae* v. P.	28	RESENDE (1938)	
		14 *Haw. Reinwardtii* var. *conspicua* v. P.	28	»	
		15 *Haw. Reinwardtii* var. *pulchra*	28	»	28,8 °/o
		16 *Haw. Reinwardtii* var. *major* Bak.	28	»	
		17 *Haw. Resendeana* v. P.	21	RESENDE (1937 e 38)	
Lomatophyllum (9.)	1				
Total	196 (1)	25	3n, 4n, 5n, 6n, 8n (2)		13,2 °/o

(1) Neste número não estão incluídos os híbridos nem as formas designadas sem nome específico, p. ex. *Aloe* sp., *Gasteria* sp., etc., porém tôdas as variedes e formas. A bibliografia consultada para a elaboração desta tabela foi a seguinte: BELLING (1928), CÂMARA (1935 et al.), FERGUSON (1926), FERNANDES (1931), GEITLER (1935), GIOELLI (1930), HEITZ (1931 e 1935), JOHANSEN (1929), KOSHY (1937), MARSHAK (1934), MATSUURA e SUTÔ (1935), PROPACH (1934), RESENDE (1936, 1937 *a*, *b*, 1838), SATÔ (1937), STRAUB (1939), SCHNARF e WUNDERLICH (1939), SUTARIA (1932), SUTÔ (1936), TAYLOR (1924, 1925), TELEZYNSKI (1930) e TUAN (1931).

O número 196 resulta da contagem das espécies de *Aloinae* investigadas por estes autores depois de tirar à soma total os nomes comuns. É quási certo que o número 196 seja ou demasiado grande, ou demasiado pequeno, pois algumas espécies terão sido investigadas com nomes diferentes sem serem diferentes entre si e outras diferentes poderão ter sido investigadas sob o mesmo nome. Êste êrro provável é porém impossível de corrigir.

(2) Estas formas octoplóides não estão ainda incluídas na tabela, pois é esta comunicação a primeira que dá notícia de tais formas nas *Aloinae* (v. p. 195).

centagem —, e que o género *Aloe* seja o mais pobre em formas poliplóides (v. Tabela 1).

II

Na secção *Tessellatae* do género *Haworthia* conhecem-se actualmente 5 espécies (VON POELLNITZ 1938 *b* e 1939): *Haw. venosa* Haw., *Haw. Wooleyii* v. P., *Haw. recurva* Haw., *Haw. tessellata* Haw. e *Haw. minutissima* v. P.

Destas 5 espécies apenas se conhecem variedades na *Haw. tessellata:* var. *Engleri* v. P., var. *inflexa* Bak., var. *parva* Bak., var. *tuberculata* v. P. e var. *elongata* v. Woerd. (von POELLNITZ 1938 *b*, van WOERDEN 1940).

O que se sabe hoje da cariologia da secção *Tessellatae* resume-se no seguinte quadro:

Tabela 2

Nome da forma	2 n	Autor
Haworthia recurva....................	14	FERGUSON (1926)
» *tesselata* (Mr. Horton) 2 bars.	14	» »
» » » » 4 »	28	» »
» » Kew	28	» »
» » var. *parva*..........	28	» »
» »	14 e 28	RESENDE (1937 *a*)
» »	42	SATÔ (1937)
» *venosa*	14	RESENDE (1937 *a*)

O estudo morfológico e cariológico realizado por mim no material da secção *Tessellatae* existente actualmente nos jardins botânicos de Berlim, Kiel e Hamburgo (1) mostra

(1) Para o inspector do jardim botânico de Kiel, sr. H. JACOBSEN, e para os jardineiros de Hamburgo e Berlim, srs. STEPHAN e GILSDORF, vão neste lugar os meus melhores agradecimentos pela maneira como sempre me auxiliaram na obtenção do material.

que dentro da espécie *Haworthia tessellata* se encontra uma interessante série poliplóide natural.

Além das variedades já conhecidas descobri mais quatro novas, cuja descrição morfológica será feita noutro lugar (RESENDE e VON POELLNITZ). Os estudos até hoje efectuados mostram o seguinte: *Haw. tessellata* (forma tipo), 2n = 42; var. *Engleri*, 2n = 28; var. *inflexa*, 2n = 28; var. *nov. 1*, 2n = 28; var. *nov. 2*, 2n = 42; var. *nov. 3*, 2n = 56; var. *nov. 4*, 2n = 56 (?). Infelizmente a forma diplóide que eu observei em 1937 em Hamburgo desapareceu daquele jardim.

Nesta série poliplóide natural há dois factos interessantes a notar: a) no que diz respeito ao tamanho dos indivíduos, ou dos seus órgãos (morfologia externa), não se observa qualquer relação com o grau de poliplòidia (v. figs. 1-3, Est. I e comp. com exemplos idênticos citados por STRAUB 1938); b) dentro do mesmo grau poliplóide existem várias formas com diferenças morfológicas tais que algumas se encontram já descritas e outras sê-lo-ão mais tarde como variedades distintas (comp. FERNANDES 1933, pág. 52 e 53).

O estudo completo do material desta espécie existente na natureza dará uma interessante ilucidação sôbre o discutido problema da contribuïção, ou não, da poliplòidia para a origem de novas espécies. Êsse será um dos objectivos de futuras comunicações desta série.

É interessante verificar que no material abundante até hoje investigado se não encontram os graus ímpares de poliplòidia, 3n, 5n e 7n (v. Tabela 2 e os resultados acima referidos). O cruzamento nas *Aloinae* é extremamente fácil, mesmo entre espécies de géneros diferentes. Por isso a falta daqueles graus de poliplòidia na natureza só se poderá atribuir à falta de viabilidade ou à pouca resistência das plantas que possuem aqueles números de cromosomas. Actualmente estou a proceder ao cruzamento das formas tetra-, hexa- e octoplóides entre si. No próximo trabalho poderei noticiar dos resultados obtidos (1).

---

(1) Nesse trabalho serão também publicados desenhos das guarnições cromosómicas das formas aqui designadas.

III

Como *Haworthia limifolia* (RESENDE 1940), é também *Haw. tessellata* um exemplo em que a forma típica é uma forma poliplóide.

Segundo as leis de prioridade actualmente existentes em Taxonomia, considera-se dentro duma espécie, onde haja diferentes formas ou variedades, como tipo a forma que *por acaso primeiro foi encontrada na natureza*! Tôdas as outras *são designadas como variedades ou formas daquela*!!

Se bem que a nomenclatura actual apenas sirva para uma catalogação das formas e não fôsse feita no sentido de servir a filogenia, cujo mecanismo, como nós o consideramos hoje, era ignorado no tempo de LINEU, o certo é que a classificação se esforça por ser natural e para isso tem de se submeter à filogenia.

Além disso todo e qualquer espírito normal e com alguma cultura biológica, que leia por exemplo *Haworthia tessellata* var. *parva*, ou *Aloe ciliaris* forma *gigas*, etc., deduz, ou tem a tendência naturalmente lógica de deduzir da expressão gráfica destas designações nomenclaturais, que a *Haw. tessellata* e o *Aloe ciliaris* variaram, mudaram de certo modo, aqui por acaso no que diz respeito ao tamanho. Um diminuíu outro aumento de proporções, facto êste que se tornou hereditário e assim apareceram aquela variedade e aquela forma.

Quem tiver porém tendência lógica de tirar esta conclusão engana-se redondamente e mostra nada saber das leis de nomenclatura em sistemática! A var. *parva* é considerada uma variedade de *Haw. tessellata* só pela simples casualidade de a que se chama hoje *Haw. tessellata* ter sido descoberta por HAWORTH em 1824 e a sua variedade *parva* ter sido descoberta apenas em 1880. Tivesse-se dado o contrário chamar-se-ia hoje à var. *parva Haw. tessellata* e a outra seria a sua variedade *gigas* certamente. É êsse por exemplo o caso do *Aloe ciliaris*.

Depois desta explicação o espírito apontado de média cultura biológica dirá fatalmente: «nada de mais absurdo».

O velho sistemático, já de certo modo avêsso a inovações no mecanismo de fazer a sua ciência, responderá com razão: como porém saber, dentro de 2, 5, 10 ou mais formas ou variedades conhecidas duma dada espécie, qual delas é a típica, a primitiva, a que deu origem às outras?

Depois um genetista dirá: falar de «formas origem» entre formas actualmente existentes é genèticamente um êrro.

Perante estas razões tão claras não há possibilidade de dar à nomenclatura a significação real que as palavras lá empregadas deveriam interpretar.

Mas não é razoável que se dê a regras convencionais o carácter de inflexibilidade que têm precisamente as leis de prioridade, e que se não pretenda pelo menos aperfeiçoar o existente, aproximando-nos assim o mais possível do significado lógico das expressões nomenclaturais.

A «forma origem» não existe na actualidade, mutou (comp. p. ex. FERNANDES 1939), mas o que existe entre as diferentes formas duma espécie é algumas que já morfològicamente se reconhece serem derivadas doutras existentes. Êste critério de ordem morfológica é todavia perigoso, porque depende muito das observações individuais. Informações precisas e decisivas sôbre estas relações filogenéticas pode fornecer ùnicamente a cário-sistemática. Em todos os géneros, ou ainda mais amplos grupos taxonómicos, onde se possa determinar com precisão o «número básico» de cromosomas e as características morfológicas desta «guarnição fundamental» (o melhor exemplo até hoje conhecido, onde a guarnição fundamental é bem determinada, é a subfamília das *Aloinae*), pode determinar-se a derivação, ou origem secundária, de muitas espécies e de muitas formas dentro da mesma espécie (comp. FERNANDES 1939, p. 536).

Tôdas as espécies, ou formas, que tenham guarnições haplóides derivadas da guarnição fundamental por qualquer «mutação cromosómica» (translocação, delecção, etc.) ou «mutação genomática» («Genommutation», MELCHERS 1939), e estas muito particularmente, são derivadas das formas

que possuem a «guarnição fundamental», ou de formas próximas destas já extintas.

Nenhuma destas formas se deve considerar por isso como forma tipo *dentro duma espécie, quando nesta espécie haja várias formas ou variedades, das quais pelo menos uma possua a «guarnição fundamental»*.

Atendendo a isto propus eu (1940) uma modificação às leis actuais de prioridade.

Haworthia tessellata fornece de novo um exemplo em que a modificação por mim proposta devia ser aplicada. A forma encontrada por HAWORTH e por êste considerada como tipo é uma forma hexaplóide. Devia portanto procurar-se para tipo uma forma diplóide de *Haw. tessellata* que se denominaria *Haworthia tessellata* var. *typica*, e esta hexaplóide seria denominada *Haw. tessellata* var. *Haworthii* (Haw.) (nom. nov.) Res.

Nas espécies onde haja várias formas diplóides possuindo tôdas a guarnição fundamental, como seja talvez o caso de *Haw. tessellata*, surge de novo uma dificuldade na escolha da forma tipo. Aqui cessa o auxílio da cário-sistemática e há que fazer a escolha segundo os caracteres morfológicos, critério bastante arbitrário, como eu já disse atrás (v. pág. 197).

À emenda que propus no trabalho anterior (1940), queria aqui fazer portanto uma modificação: eu dizia que à forma escolhida para novo tipo se desse o nome do autor da forma derivada, que até à data foi considerada tipo. *Atendendo porém que entre as diferentes formas duma espécie nenhuma com rigor científico se pode designar como «forma tipo» deve eliminar-se para sempre esta expressão da Nomenclatura. O primeiro nome da espécie será conservado. Êle não designará porém a «forma ou variedade typica» mas englobará tôdas as formas da espécie. Cada variedade, sub-variedade, raça ou forma (em espécies, claro, onde haja mais que uma) será sempre designada com nomenclatura ternária. A designação «typica» suprime-se. A forma ou variedade que até à data da aplicação desta proposta tenha sido designada como «typica» deve*

tomar, com o novo nome, o nome do primeiro sistemático que a descreveu.

DEUTSCHE ZUSAMMENFASSUNG

1. Ein Ueberlick über die vorhandenen karyologischen Untersuchungen bei den *Aloinae* wird gegeben. Dadurch werden unzutreffende Angaben der neusten Literatur richtig gestellt. Tabelle 1 bringt eine zusammenfassende Darstellung der vorhandenen Daten über die bisher untersuchten *Aloinae*-Arten und den dabei gefundenen Prozentsatz an polyploiden Formen für jede Gattung und für die ganze Gruppe. Dass dieser Prozentsatz nur vorläufig ist, ist bei einem Vergleich der Zahl der untersuchten Arten mit den bis jetzt systematisch bekannten (auf S. 190 Fussnote) zu ersehen.

2. Bei *Haw. tessellata* Haw. wurden 2-, 4-, 6- und 8-ploide Formen gefunden (die 8-ploiden wurden hier zum erstenmale bei den *Aloinae* gefunden). Diese Formen zeigen in der äusseren Morphologie keine Merkmale, aus denen man schliessen dürfte, dass es sich um polyploide handelt. Bei jeder polyploiden Stufe gibt es verschiedene morphologisch gut zu unterscheidende Varietäten.

3. Eine Vorschlag für die Umänderung der Prioritätsgesetze wird gemacht. Er besteht darin, dass man innerhalb der Formen und Varietäten einer Art *keine als Var. (bzw. Form)* typica *bezeichnen soll.* Man muss nach den Vorhandenen Prioritätsgesetzen als Var. *typica* diejenigen nehmen, die zufällig als erste beschrieben worden ist! Es gibt innerhalb einer Art keine Form, die man als *wirklich typica* bezeichnen darf. Man soll daher den Namen der Art *allein als allgemeinen Namen für alle Formen und Varietäten bestehen lassen.* Alle Varietäten und Formen müssen dann mit ternären Namen benannt werden. Die Form, bzw. Varietät, die bis zur Umnennung als Typus betrachtet wurde, soll den Namen von ihrem ersten Beschreiber erhalten. Z. B. *Haw. tessellata* Haw.

soll nicht mehr *Haw. tessellata* Haw., bzw. *H. tess.* var. *typica* Haw. genannt, sondern *Haw. tessellata* var. *Haworthii* (Haw.) Resende nom. nov. bezeichnet werden. Der Name *Haw. tessellata* Haw. kennzeichnet *keine Form oder Varietät, sonder er umfasst alle Formen dieser Art.*

Dieser jetzige Vorschlag ist eine Änderung eines früheren (RESENDE 1940 — *Haw. limifolia*). Die Umnennung von *Haw. limifolia* Marl. soll daher nicht sein, wie früher vorgeschlagen wurde, sondern folgendermassen:

Haw. limifolia Haw. { forma *Schuldteana* Resende (2n = 14)
» *Marlotheana* (Marl.) Resende nom. nov. (2n = 28)

BIBLIOGRAFIA

BELLING, J., 1928. — (v. TISCHLER, T. B., **7**, 1931).

BERGER, A., 1908. — *Liliaceae — Asphodeloideae — Aloinae. Das Pflanzenreich* IV. **38**. III. II.

CÂMARA, A. da, 1935. — Efeitos das temperaturas elevadas sôbre os cromosomas meióticos de *Aloe arborescens* L. *Rev. Agron.*, **23**.

FERGUSON, N., 1926. — The *Aloinae*: a cytological study with special reference to the form and size of the chromosomes. *Philos. Trans. Roy. Soc. Lond.*, **215**.

FERNANDES, A., 1931. — Estudos nos cromosomas das Liliáceas e Amarilidáceas. *Bol. Soc. Broteriana*, **7** (2.ª série).

—— 1933. — Novos estudos cariológicos no género *Narcissus* L. *Rev. Fac. de Ciências da Univ. de Coimbra*, **5**, 3.

—— 1939. — Sur la caryo-systématique du groupe *Jonquilla* du genre *Narcissus* L. *Bol. Soc. Broteriana*, **13** (2.ª série).

GEITLER, L. von, 1934. — *Grundriss der Zytologie*. Berlim.

—— 1935. — Beobachtungen über die erste Teilung im Pollenkorn der Angiospermen. *Planta* (Berl.), **24**.

GIOELLI, J., 1930. — (v. TISCHLER, T. B., **7**, 1931).

HAWORTH, 1824. — (v. BERGER, 1908, *Pflanzenreich*, **38**).

HEITZ, E., 1931. — Die Ursache der gesetzmässigen Zahl, Lage, Form und Grösse pflanzlicher Nucleolen. *Planta* (Berl.), **12**.

—— 1935. — Die Nukleal-Quetschmethode. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, **53**.

JOHANSEN, D., 1929. — (v. TISCHLER, T. B., **7**, 1931).

KOSHY, T. K., 1937. — Number and behaviour of chromosomes in *Aloe litoralis*. *Ann. of. Bot*, N. S., **1**.

KOSTOFF, D., 1939. — Evolutionary significance of chromosome size and chromosome number in Plants. *Current Sci.*, **8**.

MARSHAK, A., 1934. — Chromosomes and compatibility in the *Aloinae*. *Amer. J. Bot.*, **21**.

MATSUURA, H. e SUTÔ, T., 1935. — Contributions to the idiogram study in Phanerogamous Plants. I. *J. Fac. Sci. Hok. Imp. Univ.*, **5**.

MELCHERS, G., 1939. — Genetik und Evolution. *Zeitsch. f. ind. Abst. Ver.*, **76**.

POELLNITZ, K. von, 1938 *a*. — Zur Kenntnis der Gattung *Gasteria* Duval. *Fedde Repert.*, **43**.

—— 1938 *b*. — Über Sektionen der Gattung *Haworthia* Duval. *Fedde Repert.*, **44**.

—— 1939. — *Haworthia minutissima* v. P. *Desert. Pl. Life*, **11**.

PROPACH, H., 1934. — Cytologische Untersuchungen an *Limnantes Douglasii* R. Br. *Z. Zellforsch.*, **21**.

RESENDE, F., 1936. — Die SAT-Chromosomen bei den *Aloinae*. *Ber. dtsch. bot. Ges.*, **54**.

—— 1937 *a*. — Über die Ubiquität der SAT-Chromosomen bei den Blütenpflanzen. *Planta*, **26**.

—— 1937 *b*. — Kariologische Studien bei den *Aloinae* II. Das Auftreten von spontanen Mutationen und die Entstehung der SAT-Typen. *Bol. Soc. Broteriana*, **12** (2.ª sér.).

—— 1938 *a*. — *Haworthia coarctata* var. *Sampaiana* Resende (var. nov.). *Fedde Repert.*, **45**.

—— 1938 *b*. — Gigas-Formen mit geringerer Chromosomenzahl als die Stammarten. *Ber. dtsch. bot. Gesel.*, **56**.

—— 1940. — Über zwei neue *Haworthia*. Ein Vorschlag für eine kleine Änderung der vorhandenen Prioritäts-Gesetze. *Fedde Repert.*, **48**.

RESENDE, F. e POELLNITZ, K. von — (em preparação).

SATÔ, D., 1937. — Karyotype alteration and phylogeny. I. Analysis of karyotypes in *Aloinae* with special reference to the SAT-chromosome. *Cytologia, Fujii Jubil.* **1**.

SCHNARF e WUNDERLICH, 1939. — Zur vergleichenden Embryologie der *Liliaceae-Asphodeloideae*. *Flora*, **133**, p. 299.

SHARP, L. W., 1934. — *Introduction to cytology*. Nova York e Londres.

STRAUB, J., 1938. — Cytogenetik. *Fort. d. Botanik*, **7**.

—— 1939. — Polyploidieauslösung durch Temperaturwirkungen. *Z. für Botanik*, **34**.

SUTARIA, R. N., 1932. — (v. TISCHLER, T. B., **11**, 1935-36).

SUTÔ, T., 1936. — List of chromosome number and idiogram types in *Liliaceae* and *Amaryllidaceae*. *Jap. J. of Genet.*, **12**, p. 107.

TAYLOR, W. R., 1924. — Cytological studies on *Gasteria*. I. *Amer. J. Bot.*, **11**.

—— 1925. — Cytological studies on *Gasteria*. II. *Amer. J. Bot.*, **12**.

TELEZYNSKI, H., 1930. — (v. TISCHLER, T. B., **7**, 1931).

TUAN, H., 1931. — Unusual aspects of meiotic and postmeiotic chromosomes of *Gasteria*. *Bot. Gaz.*, **92**.

WOERDEN, C. van, 1940. — *Haworthia tessellata* var. *elongata* v. Woerd. var. nov. *Succ.*, **4**.

DESCRIÇÃO DA ESTAMPA

ESTAMPA I

1. *Haworthia tessellata* var. nov. 1 (2n = 28)
2. *Haworthia tessellata* var. nov. 2 (2n = 42)
3. *Haworthia tessellata* var. nov. 3 (2n = 56)

Fotografia de FRL. SCHMID, K. W. I. fur Biologie



3 2 1

ÍNDICE

BOLETIM DA SOCIEDADE BROTERIANA

VOL. XV — 2.ª SÉRIE

1941